



# ESTIMATION DES EMISSIONS DE POLLUANTS ET DE GAZ A EFFET DE SERRE SUR LES PLATEFORMES AEROPORTUAIRES

ACNUSA

Octobre 2019



Centre Interprofessionnel Technique d'Etudes de la Pollution Atmosphérique





# Estimation des émissions de polluants et de gaz à effet de serre sur les plateformes aéroportuaires

**Octobre 2019**

## Rédaction

|                            | <i>Nom, Fonction au sein du CITEPA</i> | <i>Organisme</i> |
|----------------------------|--|------------------|
| <b>Rédacteur principal</b> | T. GLASS, Ingénieure d'études          | CITEPA           |

## Vérification

|                           | <i>Nom, Fonction au sein du CITEPA</i> | <i>Date</i> |
|---------------------------|--|-------------|
| <b>Vérification</b>       | R. BORT, Ingénieur d'études            | 02/10/2019  |
| <b>Approbation finale</b> | J. BOUTANG, Directeur                  | 10/10/2019  |

Pour citer ce document :

CITEPA, 2019. Estimation des émissions de polluants et de gaz à effet de serre sur les plateformes aéroportuaires

© CITEPA 2019

Référence CITEPA | Estimation des émissions de polluants et de gaz à effet de serre sur les plateformes aéroportuaires

Pour obtenir une version papier ou des éléments contenus dans ce rapport :

Centre Interprofessionnel Technique d'Études de la Pollution Atmosphérique (CITEPA)  
42, rue de Paradis - 75010 PARIS - Tel. 01 44 83 68 83 - Fax 01 40 22 04 83  
[www.citepa.org](http://www.citepa.org) | [infos@citepa.org](mailto:infos@citepa.org)



# SOMMAIRE

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Résumé.....</b>  | <b>7</b>  |
| <b>Introduction.....</b>  | <b>9</b>  |
| Contexte.....   | 9         |
| Objectifs.....  | 9         |
| <b>1. Présentations des dispositifs réglementaires et démarche volontaire.....</b>  | <b>10</b> |
| 1.1 Bilan d'émissions de gaz à effet de serre réglementaire (BEGES) .....   | 10        |
| 1.2 Article 45 de la loi de transition énergétique pour la croissance verte (LTECV) .....   | 13        |
| 1.3 Déclaration annuelle des rejets de polluants (GEREP) .....  | 17        |
| 1.4 Système d'échange de quotas d'émission de l'UE (SEQE UE) .....  | 19        |
| 1.5 Déclaration de performance extra-financière (DPEF) .....  | 23        |
| 1.6 Airport Carbon Accreditation (ACA) .....  | 26        |
| 1.7 Comparaison des dispositifs .....   | 33        |
| <b>2. Guides méthodologiques de calcul des émissions liées aux activités des plateformes aéroportuaires.....</b>  | <b>38</b> |
| 2.1 Airport Air Quality Manual - Organisation de l'aviation civile internationale (OACI) 2011 ..  | 38        |
| 2.2 Guide méthodologique pour l'élaboration des inventaires territoriaux des émissions atmosphériques - PCIT 2018 .....                                     | 41        |
| 2.3 Guide méthodologique pour la détermination des émissions dans l'atmosphère d'une zone aéroportuaire à l'exception des aéronefs - DGAC/Citepa 2013 ..... | 46        |
| 2.4 Guide méthodologique à destination des aéroports pour évaluer leur impact sur la qualité de l'air locale - ACNUSA 2016 .....                            | 50        |
| 2.5 Au niveau national, quelles sont les méthodologies préconisées ?.....   | 53        |
| <b>Conclusion .....</b>   | <b>56</b> |
| <b>Glossaire .....</b>  | <b>57</b> |
| <b>Lexique .....</b>  | <b>59</b> |
| <b>Table des figures .....</b>  | <b>60</b> |
| <b>Table des tableaux.....</b>  | <b>60</b> |
| <b>Annexes.....</b>   | <b>62</b> |
| <b>Références bibliographiques.....</b>   | <b>77</b> |



## Résumé

### Des dispositifs existants pour différents engagements et objectifs réglementaires

Les gestionnaires d'aéroports sont amenés à rapporter les émissions de polluants et/ou de gaz à effet de serre (GES) de leur plateforme sous différents formats dans le cadre de réglementations, d'engagements volontaires ou de préconisations. Les objectifs de ces derniers sont variés : évaluer la réduction des émissions et l'efficacité des plans d'actions établis par les acteurs, satisfaire les obligations communautaires et internationales de la France en la matière, permettre l'élaboration des inventaires d'émissions nationaux et de la plateforme, etc.

Les Bilans d'Emissions de Gaz à Effet de Serre réglementaires, l'Article 45 de la LTECV, les déclarations GERP, les déclarations faites dans le cadre du SEQE UE, ainsi que les déclarations extra-financières sont des dispositifs réglementaires, auxquels sont soumis toutes les installations répondant aux critères définis dans les textes réglementaires respectifs. Quant à l'Airport Carbon Accreditation, il s'agit d'un engagement volontaire certifiant un aéroport en fonction de son impact en termes d'émissions de CO<sub>2</sub> et de son niveau d'engagement en termes de maîtrise de ses émissions.

#### Contraintes réglementaires

- Bilan d'Emissions de gaz à effet de serre réglementaire (BEGES)
- Article 45 de la loi de transition énergétique pour la croissance verte
- Déclaration annuelle des rejets de polluants (GERP)
- Système d'échange de quotas d'émission de l'UE (SEQE UE)
- Déclaration de performance extra-financière (Reporting RSE)

#### Démarches volontaires

- Airport Carbon Accreditation (ACA)

Néanmoins, tous les aéroports ne sont pas soumis à l'ensemble de ces dispositifs. Les critères d'application varient en fonction de la taille de l'aéroport, du nombre de salariés ou des activités exercées sur le site. Il y a donc des divergences de formats, de structures et de périmètres qui se justifient par la diversité des objectifs et des applications des dispositifs.

Malgré une variabilité des périmètres, une base commune de sources d'émission pourrait être

déterminée. Distinguer les grandes dissemblances, en termes de polluants et de sources d'émissions, qui séparent ces dispositifs permet d'établir un ensemble commun de données.

### Des guides définissant les sources d'émissions et la méthodologie de calcul des émissions

Des outils et guides méthodologiques, existent pour rapporter et estimer les émissions des sources aéroportuaires. Les guides du PCIT, de l'OACI, de la DGAC/Citepa et de l'ACNUSA proposent ainsi des périmètres et méthodologies de calcul des émissions adaptées aux activités des plateformes aéroportuaires.

#### Guides méthodologiques

- Airport Air Quality Manual – OACI 2011
- Guide méthodologique pour l'élaboration des inventaires territoriaux des émissions atmosphériques - PCIT 2018
- Guide méthodologique à destination des aéroports pour évaluer leur impact sur la qualité de l'air locale - ACNUSA 2016
- Guide méthodologique pour la détermination des émissions dans l'atmosphère d'une zone aéroportuaire à l'exception des aéronefs, DGAC/CITEPA 2013

### Une base commune pour organiser le processus de collecte de données de manière à accroître l'efficacité

Au sein d'une même entité, différents services peuvent avoir, indépendamment, la charge de la collecte des données. Toutefois, sans système de centralisation et d'échange de données entre services, cela résulte en une multitude de demandes et de calculs redondants. Ceci peut engendrer une perte de temps mais peut également être à l'origine d'une source d'erreur ou d'incohérence entre deux rapportages distincts.

Cet état des lieux des dispositifs permet donc d'orienter les méthodes de remontées d'informations et souligne l'intérêt de la mise en place d'une base commune de collecte de données applicables à tous ces dispositifs. Il serait ainsi possible de construire des inventaires et bilans permettant de répondre à toutes les demandes. La collecte d'information en serait donc simplifiée et l'étude des émissions de polluants et de GES n'en serait que plus efficace.



# Introduction

## Contexte

L'Autorité de contrôle des nuisances aéroportuaires<sup>1</sup> (ACNUSA), autorité administrative indépendante dans le domaine de l'environnement, est chargée en outre, de contrôler l'ensemble des dispositifs de lutte contre les nuisances générées par le transport aérien et le secteur aéroportuaire. Elle peut émettre des recommandations sur toute question relative aux nuisances environnementales sur et autour des aéroports. Elle doit également satisfaire à un devoir d'information et de transparence notamment vis-à-vis des riverains.

Cette étude a été lancée en vue d'identifier les différentes demandes, recommandations ou engagements applicables aux plateformes aéroportuaires sur la thématique des inventaires et bilans d'émissions.

## Objectifs

L'objectif de cette étude est de dresser un état des lieux sur les différentes exigences réglementaires ou engagements volontaires en termes de bilans et d'inventaires d'émissions de polluants et/ou de gaz à effet de serre (GES) pour les plateformes aéroportuaires puis d'identifier les périmètres et méthodologies d'estimations des émissions de chacune des références.

### Synthèse des périmètres des différents cadres réglementaires et volontaires

Ce rapport présente une synthèse des dispositifs réglementaires et volontaires de rapportage des émissions d'un aéroport afin d'expliquer au mieux à l'exploitant ce qui est attendu.

L'objectif de cette comparaison sera notamment de comprendre ce qui est demandé dans chaque cadre afin d'être en mesure de réduire au maximum la charge qui pèse sur les opérateurs aéroportuaires. Les annexes détaillent certains points de ces dispositifs.

### Synthèse des guides méthodologiques de calcul d'émissions

Plusieurs méthodologies d'estimation des émissions existent. Leurs périmètres d'application et objectifs sont présentés dans la seconde partie de ce rapport. Les différentes exigences réglementaires permettant l'élaboration des calculs d'émissions, les formules, les données d'activités et les facteurs d'émission à appliquer sont explicités.

*A noter : Ce document n'a pas pour objectif de présenter les règles des dispositifs et méthodologies de calcul dans leur intégralité. Cependant, il fait régulièrement référence aux différents textes réglementaires et guides existants, permettant ainsi au lecteur de s'informer plus en détail s'il le souhaite.*

---

<sup>1</sup> <https://www.acnusa.fr/fr/>

# 1. Présentations des dispositifs réglementaires et démarche volontaire

## 1.1 Bilan d'émissions de gaz à effet de serre réglementaire (BEGES)

### 1.1.1 Principe méthodologique

La Loi portant Engagement National pour l'Environnement du 12 juillet 2010 a posé le principe d'une généralisation des bilans d'émissions de gaz à effet de serre pour un certain nombre d'acteurs. Les bilans d'émissions de GES ont pour objectif de réaliser un diagnostic des émissions de gaz à effet de serre des acteurs publics et privés, en vue d'identifier et de mobiliser les gisements de réduction de ces émissions.

Le document « Méthode pour la réalisation des bilans d'émissions de gaz à effet de serre, Version 4 (octobre 2016) » décrit les principes méthodologiques généraux pour l'élaboration des bilans d'émissions de gaz à effet de serre par l'ensemble des personnes morales éligibles à cette obligation.

### 1.1.2 Périmètre : exploitants concernés

Comme l'indique l'Article L229-25 du Code de l'environnement, les personnes morales de droit privé employant plus de cinq cents personnes en métropole et les entreprises de plus de 250 salariés en outre-mer sont tenues d'établir un bilan de leurs émissions de gaz à effet de serre.

Les personnes morales de droit public employant plus de deux cent cinquante personnes doivent également joindre à ce bilan une synthèse des actions envisagées pour réduire leurs émissions de gaz à effet de serre.

Chaque BEGES est associé à un n° SIREN unique. Les groupes d'entreprises ont, cependant, la possibilité de réaliser un bilan d'émission de gaz à effet de serre consolidé pour leurs entreprises ayant le même code NAF rév. 2.

### 1.1.3 Gaz à effet de serre couverts

Les GES à prendre en compte sont les suivants :

- le dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) ;
- le méthane (CH<sub>4</sub>) ;
- le protoxyde d'azote (N<sub>2</sub>O) ;
- les hydrofluorocarbones (HFC) ;
- les hydrocarbures perfluorés (PFC) ;
- l'hexafluorure de soufre (SF<sub>6</sub>)
- le trifluorure d'azote (NF<sub>3</sub>).

### 1.1.4 Périmètre organisationnel

Les entreprises ont le choix d'opter entre deux modes de consolidation :

- l'approche « part du capital » : l'organisation consolide les émissions des biens et activités à hauteur de sa prise de participation dans ces derniers ;
- l'approche « contrôle » :

- financier : l'organisation consolide 100% des émissions des installations pour lesquelles elle exerce un contrôle financier ;
- ou opérationnel : l'organisation consolide 100% des émissions des installations pour lesquelles elle exerce un contrôle opérationnel (i.e. qu'elle exploite).

Si l'organisation détient et exploite la totalité de ses biens et activités, alors le périmètre organisationnel est le même, que l'approche soit faite par le contrôle financier ou opérationnel.

La consolidation par le contrôle opérationnel facilite l'établissement du plan d'actions en prenant en compte l'intégralité des émissions générées par les biens et activités exploités par la personne morale et donc sur lesquelles il lui est possible d'agir.

### 1.1.5 Périmètre opérationnel : sources d'émission

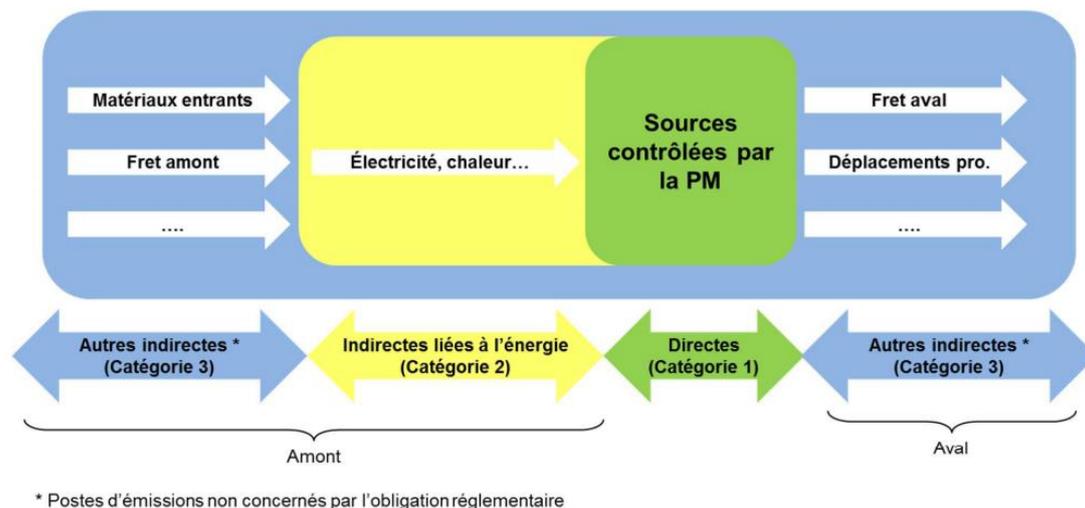
Scope 1 : Le périmètre opérationnel 1 (« scope 1 » dans le « Technical Report 14069 » qui précise la norme ISO 14064) comprend les émissions directes de sources détenues ou contrôlées par le service concerné et nécessaires à son activité.

Scope 2 : Le périmètre opérationnel 2 (« scope 2 » dans le TR 14069) comprend les émissions indirectes associées à la production de l'énergie consommée dans le service et nécessaire à son activité, quand cette production est extérieure au service et à son activité.

Scope 3 : Le périmètre opérationnel 3 (« scope 3 » dans le TR 14069) comprend les émissions indirectes qui ne relèvent pas du scope 2. Toutefois, le scope 3 est optionnel et l'organisation peut choisir d'en reporter certains postes.

L'Annexe 1 du présent document présente la liste exhaustive des postes et des sources d'émission considérés lors de l'élaboration d'un BEGES.

Figure 1 : Schéma des différentes sources d'émissions liées aux activités d'une organisation, issu de la Méthode pour la réalisation des bilans d'émissions de gaz à effet de serre, Version 4 Octobre 2016, du MTES



### 1.1.6 Calcul et mesure des émissions

Comme l'indiquent les lignes directrices du Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat (GIEC), la norme ISO 14064-1, ou encore l'arrêté du 31 octobre 2012, plusieurs méthodes d'évaluation des émissions de GES sont possibles. En effet, on peut distinguer les méthodes fondées sur :

- le mesurage :

*Emissions de GES en tCO<sub>2</sub>e = Quantité de gaz émis x Pouvoir de Réchauffement Global (PRG)*

- le calcul :

$$\text{Emissions de GES en tCO2e} = \text{Donnée d'activité} \times \text{FE} \times \text{PRG}$$

- la combinaison de mesurage et de calcul selon les postes.

Excepté dans certains cas particuliers relatifs aux émissions directes, le recours à la mesure continue ou discontinue des émissions de GES n'est pas très répandu, pour des raisons de difficultés de mise en œuvre et de coûts. L'approche la plus couramment utilisée est celle basée sur le calcul via l'utilisation de facteurs d'émission, de PRG documentés et de données d'activité.

Par défaut, la contribution à l'augmentation de l'effet de serre de chacun des GES est calculée en utilisant les potentiels de réchauffement climatique à 100 ans actualisés sur la base des dernières données publiées par le GIEC.

Les facteurs d'émission à utiliser par défaut sont ceux de la Base Carbone® (pour l'électricité, la référence à la Base Carbone® est obligatoire). Les organisations ont toutefois la possibilité de choisir d'autres facteurs d'émissions si elles le justifient.

### 1.1.7 Périodicité

Ce bilan doit être rendu public. Il est mis à jour au moins tous les quatre ans pour les personnes morales de droit privé employant plus de cinq cents personnes (deux cent cinquante personnes dans le cas de l'outre-mer) et tous les trois ans pour les personnes de droit public employant plus de deux cent cinquante personnes.

Dans chaque région, le préfet de région et le président du conseil régional sont chargés de coordonner la collecte des données, de réaliser un état des lieux et de vérifier la cohérence des bilans. Dans des conditions fixées par décret en Conseil d'Etat, l'autorité administrative peut sanctionner les manquements à l'établissement ou à la transmission du bilan des émissions de gaz à effet de serre par une amende.

Les résultats des BEGES sont à rapporter sur la plateforme de l'ADEME : <http://www.bilans-ges.ademe.fr/>

### 1.1.8 Retour d'expérience

Actuellement, deux acteurs recensent ses émissions de GES de ce dispositif sur la plateforme de l'ADEME : ADP et Aéroport de Nice Côte d'Azur. Cela ne veut pas nécessairement indiquer que les autres aéroports n'ont jamais réalisé de BEGES, ils peuvent éventuellement l'avoir fait et ne pas l'avoir transmis à l'ADEME.

En 2018, les obligés à la réalisation des BEGES sont au nombre de 5057 dont 3183 personnes morales de droit privé, 1369 établissements publics et 505 collectivités territoriales. Le taux de conformité à la réglementation en 2018 est de l'ordre de 31% (il s'élevait à 35% en 2017) dont 35% pour les entreprises et 26% pour les établissements publics. Cela veut dire que plus de deux tiers des obligés ne répondent pas à cette réglementation.

Selon une étude de l'ADEME<sup>2</sup>, 55% des BEGES ont pris en compte au moins un poste du Scope 3 et 40% de ces BEGES ne prennent en compte que le poste 8.

---

<sup>2</sup> Evaluation 2018 de la réglementation des bilans d'émissions de gaz à effet de serre - Juin 2019

## 1.1.9 Plan d'actions de réduction des émissions de GES

Pour les personnes de droit public employant plus de deux cent cinquante personnes et les personnes de droit privé employant plus de cinq cents personnes, le bilan doit être associé à une synthèse des actions envisagées pour réduire leurs émissions. Le plan d'actions liste l'ensemble des actions réalisable par l'exploitant visant à réduire les émissions de GES générées directement (Périmètre 1) et indirectement (Périmètre 2 et Périmètre 3) par les activités d'une organisation sur son périmètre opérationnel. Ce plan présente pour chaque périmètre les actions que la personne morale envisage de mettre en œuvre en indiquant le volume global des réductions d'émissions de GES attendu.

### 1.1.10 Important : point d'attention

Les modalités des sanctions financières en cas de non-respect de l'obligation de l'élaboration du BEGES réglementaire ainsi que le périmètre opérationnel appliqués devraient être revus dans les prochains mois, notamment en prenant en compte la mise à jour de la norme ISO 14064-1 pour le périmètre opérationnel.

## 1.2 Article 45 de la loi de transition énergétique pour la croissance verte (LTECV)

### 1.2.1 Principe méthodologique

L'article 45 de la loi n° 2015-992 du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte (LTECV) fait obligation aux exploitants de 11 aéroports définis ci-après d'établir un programme d'actions dont l'objet est de réduire les émissions de gaz à effet de serre et de polluants atmosphériques. Le Décret n° 2016-565 du 10 mai 2016 précise les modalités d'application de cet article de loi ainsi que la liste des personnes publiques ou privées soumises aux obligations qu'il fixe.

Les personnes publiques ou privées exploitant un aéroport défini aux deux premiers alinéas du I de l'article 1609 quaterdecies A du Code général des impôts (Cf. Annexe 2) devaient établir, au plus tard le 31 décembre 2016, un programme d'actions qu'elles décident de mettre en place afin de réduire les émissions de gaz à effet de serre et de polluants atmosphériques résultant « des activités directes et au sol de la plateforme aéroportuaire, en matière de roulage des avions et de circulation de véhicules sur la plateforme notamment ».

L'objectif de réduction de l'intensité<sup>3</sup> en gaz à effet de serre et en polluants atmosphériques est, par rapport à l'année 2010, de 10 % au moins en 2020 et de 20 % au moins en 2025.

Les véhicules terrestres et aériens utilisés pour les missions opérationnelles de défense, de sécurité, d'intervention, d'incendie et de secours ne sont pas concernés par ces programmes d'actions.

### 1.2.2 Périmètre : exploitants concernés

Le décret, pris pour l'application de l'article 45 de la loi n° 2015-992, est applicable aux personnes publiques ou privées exploitant l'un des aéroports suivants :

- Bâle-Mulhouse ;
- Beauvais-Tillé ;
- Bordeaux-Mérignac ;
- Marseille-Provence ;
- Nantes-Atlantique ;
- Nice-Côte d'Azur ;
- Paris-Le Bourget ;
- Paris-Orly ;
- Toulouse-Blagnac.

<sup>3</sup> L'intensité en gaz à effet de serre est le rapport entre le volume des émissions de ces gaz et le nombre d'unités de trafic aérien sur la plateforme concernée la même année.

- Lyon - Saint-Exupéry ; - Paris - Charles-de-Gaulle ;

### 1.2.3 Gaz à effet de serre et polluants couverts

Les gaz à effet de serre considérés sont ceux visés à l'article R. 229-45 du code de l'environnement :

- le dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) ;
- le méthane (CH<sub>4</sub>) ;
- le protoxyde d'azote (N<sub>2</sub>O) ;
- les hydrofluorocarbones (HFC) ;
- les hydrocarbures perfluorés (PFC)
- l'hexafluorure de soufre (SF<sub>6</sub>);
- le trifluorure d'azote (NF<sub>3</sub>).

Les polluants atmosphériques considérés sont les oxydes d'azote, les particules totales en suspension et les composés organiques volatils.

Le pouvoir de réchauffement global des gaz à effet de serre est celui établi par le pôle de coordination national institué par l'article R. 229-49 du Code de l'environnement. L'ADEME met à jour sur son site, les dernières valeurs des PRG disponibles : [http://www.bilans-ges.ademe.fr/documentation/UPLOAD\\_DOC\\_FR/index.htm?prg.htm](http://www.bilans-ges.ademe.fr/documentation/UPLOAD_DOC_FR/index.htm?prg.htm)

### 1.2.4 Périmètre opérationnel : sources d'émission

#### Année de référence : 2010

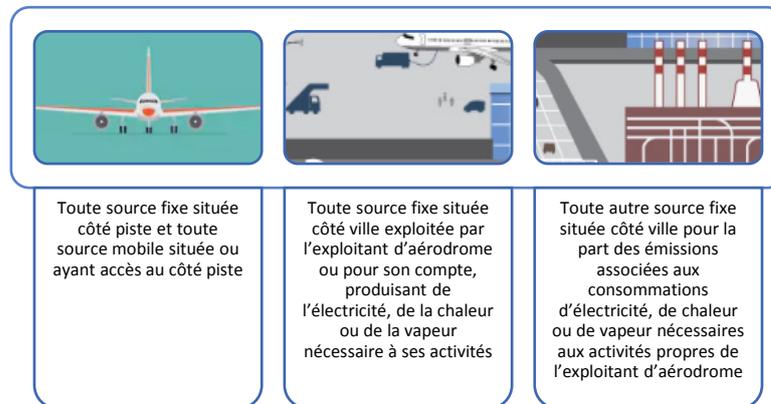
Aux fins de l'établissement du programme d'actions, les sources d'émissions prises en compte sont celles qui représentent, pour un gaz à effet de serre ou un polluant atmosphérique donné, au moins 90% des émissions engendrées de ce gaz ou de ce polluant sur l'aérodrome considéré durant l'année 2010.

Au titre de l'année 2010, année de référence, pour chaque gaz à effet de serre et chaque polluant atmosphérique considéré :

- Les émissions de l'ensemble des avions lors de leurs évolutions au sol sont quantifiées comme suit :
  - émissions des moteurs de propulsion lors du roulage : pour chaque avion
 
$$\text{temps de roulage} \times \text{consommation de carburant par unité de temps (fonction du type d'avion et de sa motorisation)} \times \text{facteur d'émission pour chaque gaz ou polluant concerné}$$
  - émissions des moteurs auxiliaires de puissance (APU) :
 
$$\text{temps d'utilisation} \times \text{facteur d'émission pour chaque gaz ou polluant concerné}$$
- Les émissions des véhicules routiers autres qu'électriques :
 
$$\text{Distance parcourue} \times \text{consommation moyenne de carburant des véhicules} \times \text{facteurs d'émissions estimés ou réglementaires lors de l'année de référence}$$
- Les émissions des autres sources fixes ou mobiles tiennent compte, selon le cas et la disponibilité des données, des paramètres pertinents suivants : la puissance développée, la consommation de carburant, la durée d'utilisation, la distance parcourue et le facteur d'émission.
- Les sources d'émissions mobiles ci-dessus mentionnées se réfèrent à tout type de véhicule ou engin évoluant exclusivement en zone de sûreté à accès réglementé. Les sources d'émissions fixes situées en dehors de la zone de sûreté à accès réglementé et produisant des émissions

associées à la consommation d'électricité, de chaleur ou de vapeur nécessaire aux activités de l'exploitant d'aérodrome peuvent être également incluses.

Figure 2 : Les sources de données couvertes par l'Article 45 de la LTECV d'après le Bilan de l'ADEME



### Années de comparaison : 2020 et 2025

Au titre des évaluations des émissions pour les années 2020 et 2025, les sources d'émissions de gaz à effet de serre et de polluants atmosphériques prises en compte sont les mêmes que celles déterminées pour l'année 2010. La méthode d'évaluation des émissions est également identique à celle utilisée pour l'évaluation des émissions de l'année 2010. Ces évaluations, élaborées par chaque exploitant d'aérodrome, tiennent compte en particulier de l'évolution prévue :

- de la flotte et du nombre de mouvements d'avions,

Pour ce faire, l'exploitant d'aérodrome tient compte de l'amélioration de l'efficacité énergétique constatée entre 2005 et 2015 en vue d'extrapoler la consommation prévisible des avions en 2020 et en 2025. Le cas échéant, il s'appuie sur la direction du transport aérien pour élaborer ces prévisions.

- de la durée moyenne de roulage des avions et de la durée moyenne d'utilisation de leurs moteurs auxiliaires de puissance et des éventuelles procédures opérationnelles visant à réduire les émissions au roulage,
- de la flotte de véhicules autres que les engins de piste,
- de la distance que parcourent ou de la durée moyenne pendant laquelle sont utilisés lesdits véhicules,
- de l'utilisation et de la consommation en énergie des autres sources d'émissions,
- des effets escomptés du programme des actions : les estimations pour les émissions internes tiennent notamment compte du déploiement des énergies renouvelables, de la construction durable, de l'efficacité énergétique des bâtiments et de la transition énergétique des véhicules. Pour estimations des émissions externes, le déploiement des moyens de substitution à l'APU (prises 400 Hz, prises ACU) ou de la modernisation des engins d'assistance en escale sont, par exemple, considérés.

### 1.2.5 Plan d'action de réduction des émissions

Le programme des actions de réduction de l'intensité en gaz à effet de serre et en polluants atmosphériques que chaque exploitant d'aérodrome a transmis à l'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie au plus tard le 31 décembre 2016, est établi de sorte qu'il indique pour les années 2010, 2020 et 2025 :

- les hypothèses utilisées pour élaborer les données chiffrées permettant le calcul des émissions,
- les résultats de la quantification des émissions,

- les actions de réduction des émissions associées à chacune des sources d'émissions identifiées : Roulage et APU (Avions), Equipements au sol (GSE), Production d'électricité, de chaleur et de vapeur, Fluides frigorigènes, Achat d'électricité, de chaleur et de vapeur.

### 1.2.6 Evaluation du programme des actions

L'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie a évalué le programme des actions établi par chacun des exploitants d'aérodrome concerné et a vérifié l'atteinte des objectifs de réduction de l'intensité en gaz à effet de serre et en polluants atmosphériques. Le bilan réalisé par l'ADEME<sup>4</sup> a ensuite été rendu public.

Pour ce faire, pour chacune des années 2010, 2020 et 2025, l'évaluation des émissions annuelles de gaz à effet de serre a été exprimée en quantités équivalentes de dioxyde de carbone par l'application du pouvoir de réchauffement global. Aux fins de détermination de l'intensité en gaz à effet de serre et de la réduction de cette intensité, ces émissions annuelles agrégées ont ensuite été rapportées aux unités de trafic<sup>5</sup> de l'ensemble des avions pour l'année considérée.

Les évaluations des émissions de chaque polluant atmosphérique sont agrégées pour l'ensemble des aéroports. Aux fins de détermination de l'intensité en polluant atmosphérique, ces émissions annuelles et agrégées ont été rapportées aux unités de trafic aérien de l'ensemble des avions pour l'année considérée. La réduction de l'intensité en polluant atmosphérique est calculée de façon indépendante pour chaque polluant. Par rapport à l'année de référence 2010, l'objectif de réduction moyenne des intensités en GES et polluants atmosphériques est fixé respectivement à 10% et 20% pour les années 2020 et 2025.

### 1.2.7 Important : point d'attention

Comme l'indique l'ADEME dans son bilan, ni l'Article 45, ni le décret n° 2016-565, ne précisent les suites qui pourraient être données, à partir de 2018, à la transmission des programmes d'action par les aéroports et à la publication par l'ADEME. Les aéroports n'ont actuellement pas à reporter à l'ADEME leurs bilans actualisés. Toutefois, cette dernière a formulé quelques pistes de travail sur les suites éventuelles de ce bilan. Parmi celles-ci, il y avait notamment la publication périodique d'indicateurs clés par aéroport.

Le Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire publie annuellement les émissions de CO<sub>2</sub> imputables à l'activité de l'aviation en France. Elles couvrent le cycle LTO et la demi-croisière des avions, et uniquement les trajets en provenance ou à destination des aéroports. (cf. rapport de la DGAC : *Les émissions gazeuses liées au trafic aérien en France en 2018*).

---

<sup>4</sup> [Bilan national du programme d'actions des aéroports établi par l'ADEME](#) : application du décret n°2016-565 et de l'article 45 de la loi n°2015-992. ADEME, Marc COTTIGNIES. 2018.

<sup>5</sup> « Le nombre entier de milliers de passagers embarqués ou débarqués additionné du nombre entier de centaines de tonnes de fret ou de poste embarqués à bord d'aéronefs ou débarqués d'aéronefs ». Cette définition correspond à utiliser une équivalence entre la masse du fret et les passagers, égale à 100 kg de fret pour un passager. On parle alors de « passager-équivalent », noté « pax-e » pour qualifier indifféremment 1 passager ou 0,1 tonne de fret, et pouvoir les compter avec une seule unité. On a donc : 1 UdT = 1000 pax-e. » ADEME, Marc COTTIGNIES. 2018. Bilan national du programme d'actions des aéroports établi par l'ADEME.

## 1.3 Déclaration annuelle des rejets de polluants (GEREP)

### 1.3.1 Principe méthodologique

Les exploitants des installations classées soumises à autorisation ou à enregistrement doivent déclarer annuellement leurs émissions, rejets comme transferts, dans l'eau, l'air, le sol ainsi que leurs déchets sur internet au travers de GEREP (Gestion Électronique du Registre des Emissions Polluantes).

La plateforme GEREP permet d'effectuer une collecte commune d'informations pour satisfaire différents besoins réglementaires et techniques portant sur des éléments similaires et d'atteindre un niveau qualitatif élevé donnant des garanties de traçabilité et de fiabilité.

Figure 3: Extrait de la plateforme GEREP

The screenshot displays the GEREP website interface. At the top, there is a header with the title "Déclaration annuelle des émissions et des transferts de polluants et des déchets" and several icons representing different types of pollutants and waste (CO2, water, trash, pig, chicken, factory). Below the header, the main content area is divided into several sections:

- A qui s'adresse le site ?**: Information for operators of establishments subject to the annual declaration of emissions and waste (industrial, mining, urban, etc.).
- Comment faire sa déclaration ?**: Instructions on how to make a declaration, including the need to collect data throughout the year and the deadline for submission (31/03/2014).
- S'inscrire**: A registration form for users who are not yet registered, requiring a request for registration.
- Se connecter**: A login form for users who are already registered, requiring an identifier and a password.
- News**: A section for news and updates, including information about the new terms of use and the possibility of filing a declaration for 2012.
- Besoin d'aide**: A section for users who need help, either technical or administrative.

At the bottom of the page, there is a footer with links for "Guides", "FAQ", "Aide", "Contact", and "Mentions Légales".

Les déclarations sont ensuite vérifiées et validées par les DREAL, avant de permettre des utilisations locales régionales mais aussi nationales et internationales des données pour le SEQE-UE (quotas de gaz à effet de serre), l'E-PRTR (Registre déclaratif européen), les inventaires CE et CCNUCC et autres.

La direction du MTES en charge des installations classées (DGPR) établit un registre des émissions de polluants et des déchets sous la forme d'une base de données électronique publique afin de promouvoir l'accès du public à l'information, faciliter sa participation au processus décisionnel en matière environnementale et contribuer à la prévention et à la réduction de la pollution de l'environnement.

Les émissions des installations sont également recensées dans le Registre des Emissions Polluantes (IREP) qui met à la disposition du public un grand nombre d'informations, notamment des données sur les rejets et les transferts de polluants déclarés par certains établissements <http://www.georisques.gouv.fr/registre-des-emissions-polluantes-irep/presentation-0>

### 1.3.2 Périmètre : exploitants concernés

Les exploitants des installations suivantes sont visés par l'Annexe I de l'Arrêté du 11 décembre 2014, relatif au registre et à la déclaration annuelle des émissions polluantes et des déchets :

- a) Etablissements exerçant une des activités listées ci-dessous :
- installations classées soumises à autorisation ou enregistrement, à l'exclusion des élevages, sauf les installations relevant de la rubrique 3660 ;
  - pisciculture d'une capacité de production supérieure à 1 000 tonnes par an ;
  - stations d'épuration urbaines d'une capacité nominale supérieure à 6 000 kg/ j de DBO5 (100 000 équivalents habitants) ;
  - site d'extraction relevant du code minier.
- b) Etablissements exerçant l'une des activités visées à l'annexe I du règlement n° 166/2006 susvisé dont les capacités sont supérieures aux seuils de ladite annexe (Cf Annexe 3).

### 1.3.3 Gaz à effet de serre et polluants couverts

Les polluants (y compris les transferts) dans l'air, l'eau, le sol et les déchets sont à déclarer annuellement lorsqu'ils sont supérieurs en quantité aux seuils indiqués.

- Polluants définis dans l'annexe II de l'[Arrêté du 11 décembre 2014 modifiant l'arrêté du 31 janvier 2008 relatif au registre et à la déclaration annuelle des émissions polluantes et des déchets](#) : 187 substances dont 89 pour l'air.
- Déclaration annuelle des déchets dangereux (>2t par an) ou non dangereux produits (>2000t par an).

Les GES à prendre en compte sont notamment le dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>), le méthane (CH<sub>4</sub>), le protoxyde d'azote (N<sub>2</sub>O), les hydrofluorocarbures (HFC), les hydrocarbures perfluorés (PFC), l'hexafluorure de soufre (SF<sub>6</sub>) et le trifluorure d'azote (NF<sub>3</sub>).

Figure 4: Extrait des rejets air déclarés d'une centrale thermique d'un aéroport, IREP

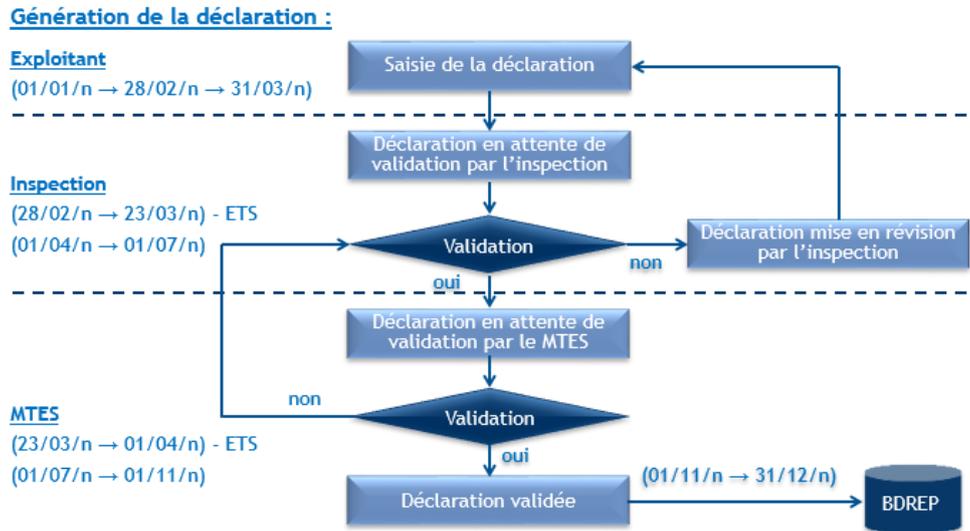
| Polluant   | Unité | 2011 | 2015     | 2016     | 2017     |
|--|-------|------|----------|----------|----------|
| 84 - Hydrofluorocarbures (HFC)   | kg/an | 0    | 406      | 0        | 340      |
| 131 - Dioxyde de carbone (CO <sub>2</sub> ) total (d'origine biomasse et non biomasse) | kg/an | 0    | 14400000 | 12300000 | 15900000 |
| 129 - Dioxyde de carbone (CO <sub>2</sub> ) d'origine non biomasse                     | kg/an | 0    | 14400000 | 12300000 | 15900000 |
| 83 - Hydrochlorofluorocarbures (HCFC)  | kg/an | 154  | 0        | 0        | 0        |

### 1.3.4 Périmètre opérationnel : sources d'émission

L'exploitant d'un établissement visé au point a) ou b) de l'arrêté déclare chaque année au MTES, les émissions chroniques et accidentelles de l'établissement, à caractère régulier ou non, canalisées ou diffuses dans l'air et dans l'eau de tout polluant indiqué à l'annexe II de l'Arrêté du 11 décembre 2014 modifiant l'arrêté du 31 janvier 2008 dès lors qu'elles dépassent les seuils fixés dans cette même annexe, en distinguant la part éventuelle de rejet ou de transfert de polluant résultant de l'accident.

### 1.3.5 Organisation du système déclaratif

Figure 5 : Organisation du système déclaratif du Registre des Émissions Polluantes



### 1.3.6 Périodicité

Les déclarations GERP doivent être faites tous les ans. En particulier, tout exploitant qui a déclaré pour une année donnée une émission d'un polluant supérieure au seuil fixé pour ce polluant, déclare la quantité émise de ce polluant pour l'année suivante même si elle devient inférieure aux seuils.

## 1.4 Système d'échange de quotas d'émission de l'UE (SEQE UE)

### 1.4.1 Périodicité

Depuis 2005, l'Union européenne a mis en place un marché du carbone pour « mesurer, contrôler et réduire les émissions de son industrie et de ses producteurs d'électricité ». Ce marché carbone, également nommé système d'échange de quotas d'émission (SEQE) ou *Emissions Trading Scheme* (ETS) en anglais, est un outil réglementaire facilitant l'atteinte pour tout ou partie des objectifs de réduction d'émissions de gaz à effet de serre (GES) déterminés politiquement.

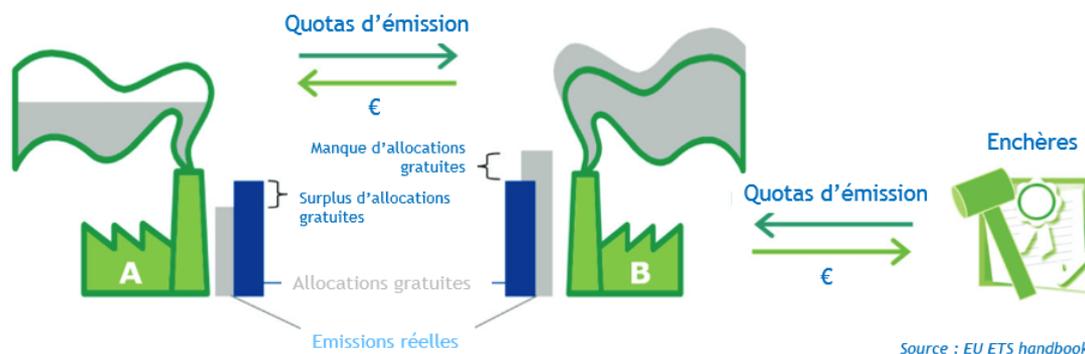
Depuis son introduction, le système a subi plusieurs modifications. La mise en œuvre du système a été divisée en différentes périodes d'échange dans le temps, appelées phases. La phase actuelle de l'EU ETS, la phase 3, a débuté en 2013 et durera jusqu'en 2020.



Un plafond est fixé par l'autorité publique pour limiter le niveau total de certains gaz à effet de serre pouvant être émis par les installations couvertes par le système. Ce plafond diminue progressivement d'année en année afin de faire baisser le niveau total des émissions. Dans les limites de ce plafond, les entreprises reçoivent ou achètent des quotas d'émission qu'elles peuvent échanger avec d'autres entreprises en fonction de leurs besoins. Elles peuvent également acheter un nombre limité de crédits internationaux dégagés par des projets de réduction des émissions dans le monde entier. C'est le plafonnement du nombre total de quotas disponibles qui en garantit la valeur.

À la fin de l'année, chaque société doit restituer un nombre suffisant de quotas pour couvrir toutes ses émissions, sous peine de s'exposer à des amendes. Une entreprise ayant réduit ses émissions peut conserver l'excédent de quotas pour couvrir ses besoins futurs, ou bien les vendre à une autre entreprise qui en a besoin. Les échanges apportent une flexibilité qui permet de réduire les émissions là où les coûts sont moindres. Le coût des émissions de carbone incite également à investir dans des technologies plus propres en carbone.

Figure 6 : Principe du SEQE-UE



### 1.4.2 Périmètre : exploitants concernés

Le SEQE-UE concerne les installations fixes menant une ou plusieurs activités énumérées à l'annexe I de la directive 2003/87/CE du 13 octobre 2003 (Cf Annexe 4) ou une activité incluse pour la première fois dans le SEQE, qui ont obtenu une autorisation d'émettre des GES avant le 30 juin 2019 pour la période 2021-2025 ou le 30 juin 2024 pour la période 2026-2030.

La participation au SEQE-UE est obligatoire pour les entreprises de ces secteurs, mais :

- dans certains secteurs, seules les installations d'une certaine taille sont concernées ;
- certaines petites installations peuvent être exclues si les pouvoirs publics mettent en place des mesures fiscales ou autres qui permettent de réduire leurs émissions dans les mêmes proportions ;
- dans le secteur de l'aviation, jusqu'au 31 décembre 2023, le SEQE-UE ne couvrira que les vols entre aéroports situés dans l'Espace économique européen (EEE).

### 1.4.3 Gaz à effet de serre couverts

Le système couvre les gaz suivants, en mettant l'accent sur les émissions qui peuvent être mesurées, déclarées et vérifiées avec une grande précision :

- dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) provenant de la production d'électricité et de chaleur, des secteurs industriels à forte intensité énergétique et de l'aviation commerciale ;
- protoxyde d'azote (N<sub>2</sub>O) issu de la production d'acide nitrique, d'acide adipique, de glyoxal et d'acide glyoxylique ;
- hydrocarbures perfluorés (PFC)

### 1.4.4 Registre de l'Union

Le registre de l'Union, ou [European Union Transaction Log](#) (EUTL) en anglais, est une base de données en ligne qui recense les installations fixes (données transférées des registres nationaux en 2012) et les exploitants d'aéronefs (données intégrées au SEQE-UE depuis janvier 2012). Celui-ci sert à tenir une comptabilité précise de tous les quotas délivrés au titre du système d'échange de quotas d'émission de l'UE (SEQE-UE).

### 1.4.5 Mise aux enchères et réserve de stabilité du marché

Depuis 2013, la mise aux enchères est la méthode par défaut d'allocation de quotas dans le cadre du système d'échange de quotas d'émission de l'UE (SEQE-UE). Les entreprises doivent acheter aux enchères une proportion croissante de quotas. Cette part sera augmentée les années suivantes, à mesure que le volume des indemnités allouées gratuitement diminue plus vite que le plafond. La vente aux enchères est la méthode la plus transparente pour obtenir des indemnités et met en pratique le principe selon lequel le pollueur devrait payer.

La réserve de stabilité du marché est un mécanisme définissant un seuil maximal et minimal de quotas en circulation. Elle place en réserve une quantité de quota pour mises aux enchères ultérieures afin d'apporter de la flexibilité au marché. Dans le cadre de la révision en cours du marché carbone européen pour le post 2020, la réserve de stabilité du marché commencera en 2019. Elle retirera des enchères annuelles et placera dans la réserve de stabilité une partie du surplus.

### 1.4.6 Allocation de quotas à titre gratuit

Certains quotas continuent d'être alloués à titre gratuit jusqu'en 2020 et au-delà. Ceci permet notamment de préserver certains secteurs industriels (tels que la métallurgie, les industries extractives ou encore la pétrochimie) particulièrement exposés à un risque de fuite de carbone (c'est-à-dire un risque de voir la production se délocaliser du fait des contraintes climatiques).

Les exploitants des installations concernées ont jusqu'au 30 mai 2019 pour présenter une demande d'allocation à titre gratuit pour la période 2021-2025. Cette demande sera renouvelée dans les cinq ans (avant fin 2024), pour la prochaine période d'allocation allant de 2026 à 2030. Doivent être joints à la demande :

- une déclaration relative aux données de référence

Cette déclaration contient les données relatives à l'installation et à ses sous-installations et couvre la période de référence relative à la période d'allocation à laquelle se rapporte la demande. En effet, l'article 10 du règlement (UE) 2019/331 prévoit que les exploitants doivent diviser chaque installation qui remplit les conditions d'allocation de quotas à titre gratuit, en sous-installations. Les intrants, extrants et émissions de l'installation sont ainsi attribués à une ou plusieurs sous-installations à l'aide d'une méthode permettant de quantifier les fractions précises des intrants, extrants ou des émissions concernés. Cette répartition se fait selon une méthodologie et un ordre de priorité que les exploitants doivent suivre, déterminés à l'article 10 de ce règlement.

- le plan méthodologique de surveillance

Les exploitants demandant une allocation de quotas à titre gratuit ont une obligation générale de surveillance, matérialisée par le plan méthodologie de surveillance approuvé par les autorités compétentes des Etats membres au plus tard le 31 décembre 2020. Le contenu minimal du plan de surveillance est défini en annexe VI du règlement 2019/331.

L'exploitant doit régulièrement vérifier que le plan méthodologique de surveillance est adapté à la nature et au fonctionnement de l'installation et qu'il ne nécessite pas d'amélioration. Pour ce faire, il tient compte des recommandations figurant dans un rapport de vérification.

- un rapport de vérification portant sur la déclaration relative aux données.

La déclaration sur les données de référence doit être vérifiée et reconnue satisfaisante conformément à l'article 15 de la directive 2003/87/CE, notamment par un vérificateur dont les prérogatives sont mentionnées au règlement (UE) 2018/2067 du 19 décembre 2018. Cette vérification fera l'objet d'un rapport de vérification, qui peut notamment déclencher la révision du plan de surveillance.

### 1.4.7 Organisation du système déclaratif

Figure 7 : Organisation du système déclaratif du SEQUE-UE

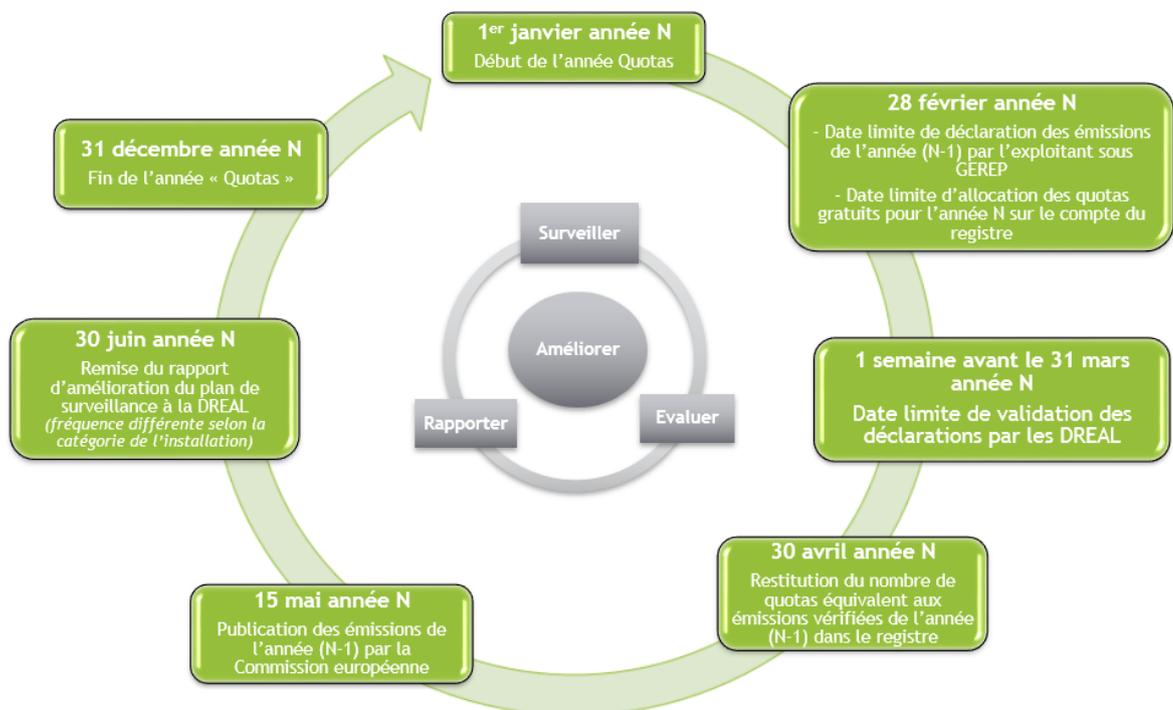


Schéma inspiré de : Mission Climat de la Caisse des Dépôts : [https://www.caissedesdepots.fr/fileadmin/PDF/finance\\_carbone/rapports/24\\_09\\_les\\_marches\\_carbone\\_expliques.pdf](https://www.caissedesdepots.fr/fileadmin/PDF/finance_carbone/rapports/24_09_les_marches_carbone_expliques.pdf)

### 1.4.8 Banking et borrowing

Par ailleurs, pour donner une certaine flexibilité temporelle aux installations couvertes, les systèmes d'échange de quotas peuvent autoriser :

- le *Banking* : la mise en épargne de quotas qui est la possibilité laissée aux acteurs d'utiliser des quotas sur des périodes ultérieures à celle de leur allocation ;
- le *Borrowing* : l'emprunt de quotas permet aux assujettis d'utiliser une partie de leur allocation future pour effectuer leur conformité en année N.

### 1.4.9 Crédits

En plus des quotas classiques créés par l'autorité publique, l'accès à d'autres actifs carbonés peuvent être autorisés. Ces actifs peuvent être de deux types :

- quotas d'un autre système d'échange de quotas reconnu comme équivalents avec lequel un accord de connexion existe ;
- crédits issus de mécanismes de projets qui sont autant d'émissions évitées, soit en dehors du territoire géographique sur lequel s'applique le système d'échange de quotas, soit sur des secteurs qui ne sont pas couverts par le système.

### 1.4.10 Exploitants d'aéronefs

Depuis 2012, le SEQE-UE concerne également tous les exploitants d'aéronefs de toutes origines proposant des vols à destination, en provenance et à destination de l'UE. Jusqu'au 31 décembre 2023, le SEQE-UE ne couvrira que les vols entre aéroports situés dans l'Espace économique européen (EEE) - les 28 États membres de l'UE, ainsi que l'Islande, le Liechtenstein et la Norvège. Les émissions de l'aviation attribuées concernent les émissions de tous les vols relevant des activités aériennes visées à l'annexe I de la Directive 2006/87/CE. Certains vols sont toutefois exclus du champ de la directive, tels que les vols humanitaires, les vols circulaires, les vols d'entraînement, etc.

En vertu du SEQE de l'UE, toutes les compagnies aériennes opérant en Europe, européennes et non européennes, sont tenues de surveiller, signaler et vérifier leurs émissions. Ils reçoivent des quotas couvrant un certain niveau d'émissions de leurs vols par an qu'ils doivent restituer contre leurs émissions.

Les exploitants d'aéronefs qui ne sont pas concernés par les clauses d'exemption doivent transmettre à la Direction Générale de l'Aviation Civile (DGAC), en tant qu'autorité compétente chargée de mettre en œuvre en France ce dispositif européen, leur déclaration des émissions fondée sur le champ géographique d'application. Les plans de surveillance doivent être également transmis à la DGAC. Avant de transmettre sa déclaration des émissions annuelles, chaque exploitant d'aéronef doit la faire vérifier par un vérificateur indépendant ayant lui-même obtenu une accréditation conformément à l'arrêté du 9 août 2010.

Après avoir envoyé sa déclaration d'émissions annuelle à la DGAC, chaque exploitant d'aéronef doit transférer un nombre de quotas correspondant à ses émissions déclarées. En cas de retard ou de non-restitution, des sanctions sont possibles.

## 1.5 Déclaration de performance extra-financière (DPEF)

### 1.5.1 Principe méthodologique

La transcription de la Directive européenne sur le reporting extra-financier a donné lieu en 2017 à la publication d'une ordonnance et de son décret d'application remplaçant le dispositif actuel de reporting RSE (Responsabilité sociétale des entreprises) dit « Grenelle II ». Plus exigeante que l'ancien rapport RSE en matière de responsabilité sociale des entreprises, notamment pour les actions environnementales, la déclaration de performance extra-financière procède d'un élargissement et d'un renforcement des critères, tant en termes de champ d'application que de contenu.

Applicables aux exercices ouverts à compter du 1er septembre 2017, ces nouveaux textes requièrent la publication d'une "déclaration de performance extra-financière" dans le rapport de gestion sur leur site internet pour toutes les entreprises soumises à cette obligation ou y souscrivant volontairement.

### 1.5.2 Périmètre : entreprises concernées

Seules les sociétés constituées sous les formes juridiques suivantes peuvent être visées par l'obligation de déclaration de performance extra-financière : S.A(Société Anonyme), S.E(Société Européenne), S.C.A(Société en Commandite par Actions) et S.N.C (Société en Nom Collectif) lorsque l'ensemble des parts sont détenues par d'autres entreprises ayant le statut de S.A, de S.C.A, de S.A.R.L(Société à Responsabilité Limitée) ou de Société par Actions Simplifiée (S.A.S) ou par des sociétés de droit étranger de statuts juridiques comparables.

Pour que la société soit concernée, le total de son bilan ou son chiffre d'affaires (C.A) ET le nombre de salariés doivent excéder des seuils fixés par décret. L'obligation devrait, en principe, concerner :

- les sociétés non cotées dont le total du bilan ou le montant net du C.A dépasse 100 M€ et dont le nombre de salariés est supérieur à 500 ;
- les sociétés cotées dont le total du bilan dépasse 20 M€ ou le montant net du C.A dépasse 40 M€ et dont le nombre de salariés est supérieur à 500.

Les filiales sont exemptées dès lors que leur société mère produit, en France ou dans un pays de l'Union Européenne, une déclaration de performance extra-financière consolidée.

### 1.5.3 Contenu de la déclaration

Les informations soumises à obligation de publication sont de trois ordres :

- Informations sociales : elles concernent l'emploi dans l'entreprise, les modalités d'organisation du travail, la sécurité, la santé, la formation, le dialogue social...
- Informations sociétales : elles se rapportent à l'égalité du traitement hommes/femmes, à l'insertion des travailleurs handicapés, aux mesures anti-discrimination, à l'impact sur le développement et l'emploi locaux... mais aussi aux relations avec les parties prenantes (fournisseurs, sous-traitants...), aux actions visant à la santé et à la sécurité des consommateurs.
- Informations environnementales : toutes actions de développement durable relatives à la préservation des ressources et de la biodiversité, à la lutte contre la pollution et le réchauffement climatique, à l'économie circulaire... conformément au processus de la transition énergétique.

Une description des principaux risques liés à l'activité de la société ou de l'ensemble de sociétés y compris doit être incluse au rapport, lorsque cela s'avère pertinent et proportionné, les risques créés par ses relations d'affaires, ses produits ou ses services. Les politiques appliquées et les procédures de diligence raisonnable mises en œuvre pour prévenir, identifier et atténuer la survenance des risques mentionnés. Les résultats de ces politiques doivent être également présentés, incluant des indicateurs clés de performance. Lorsque la société n'applique pas de politique en ce qui concerne un ou plusieurs de ces risques, la déclaration comprend une explication claire et motivée des raisons le justifiant.

Différents points de cette déclaration incluent des sujets liés aux problématiques environnementales telles que la pollution, l'environnement et les émissions de gaz à effet de serre notamment :

- la formation, notamment en matière de protection de l'environnement
- la politique générale en matière environnementale,
- la pollution avec les mesures de prévention, de réduction ou de réparation de rejets dans l'air, l'eau et le sol affectant gravement l'environnement et la prise en compte de toute forme de pollution spécifique à une activité, notamment les nuisances sonores et lumineuses

- le changement climatique, les émissions de gaz à effet de serre et les objectifs et moyens de réduction fixés volontairement à moyen et long terme pour leur réduction
- les engagements sociétaux en faveur du développement durable notamment durant les actions de partenariat ou de mécénat, la prise en compte dans la politique d'achat et dans les relations avec les fournisseurs des enjeux sociaux et environnementaux

### 1.5.4 Volet changement climatique

Pour toutes les sociétés mentionnées précédemment, les informations suivantes doivent être contenues dans la déclaration :

- les postes significatifs d'émissions de gaz à effet de serre générés du fait de l'activité de la société, notamment par l'usage des biens et services qu'elle produit ;
- les mesures prises pour l'adaptation aux conséquences du changement climatique ;
- les objectifs de réduction fixés volontairement à moyen et long terme pour réduire les émissions de gaz à effet de serre et les moyens mis en œuvre à cet effet ;

### 1.5.5 Périodicité

La déclaration de performance extra-financière doit être publiée dans le rapport de gestion ; et elle doit désormais être rendue publique sur le site internet de l'entité dans un délai de 8 mois à compter de la clôture de l'exercice et rester sur le site pendant au moins 5 ans.

### 1.5.6 Vérification par un organisme indépendant

Les Organismes Tiers Indépendants (OTI) doivent attester que la déclaration de performance extra-financière figure dans le rapport de gestion. Les modalités de vérification ainsi que les seuils sont fixés par décret. La vérification de ces informations doit être confiée à un organisme agréé COFRAC chargé d'émettre un avis transmis aux actionnaires en même temps que le rapport de gestion.

### 1.5.7 Important : point d'attention

L'impact de l'activité de l'entreprise sur l'environnement se mesure notamment par les émissions de gaz à effet de serre. Ces dernières sont reportées dans la Déclaration de performance extra-financière et proviennent essentiellement du Bilan d'émission de gaz à effet de serre réglementaire de l'entreprise. Par conséquent, lors de la comparaison des dispositifs, la déclaration de performance extra-financière ne sera étudiée indépendamment.

Les Bilans d'Emissions de Gaz à Effet de Serre réglementaires, l'Article 45 de la LTECV, les déclarations GEREP, les déclarations au titre du SEQE UE ainsi que la déclaration de performance extra-financière sont des dispositifs réglementaires, auxquels sont soumis toutes les installations répondant aux critères définis dans les textes réglementaires respectifs.

Dans la section suivante, sera développé l'Airport Carbon Accreditation, un engagement volontaire certifiant un aéroport en fonction de son impact en termes d'émissions de CO2 et de son niveau d'engagement en termes de maîtrise de ses émissions. Toutefois, d'autres dispositifs existent et permettent l'état des lieux ainsi que la communication de la performance environnementale d'une plateforme aéroportuaire tels que les réponses à des questionnaires d'agences de notation extra-financière (par exemple, le Dow Jones Sustainability Index et le Carbon Disclosure Project). La mise en place d'un prix interne du carbone est également un outil décisionnel permettant d'anticiper les impacts financiers de la neutralité carbone.

## 1.6 Airport Carbon Accreditation (ACA)

### 1.6.1 Principe méthodologique

L'Airport Carbon Accreditation (ACA) a été développée et lancée en Europe par le Conseil des Aéroports International<sup>6</sup> (ACI) - Europe en 2009. C'est le seul standard mondial volontaire de gestion du carbone pour les aéroports conformément aux principes du GHG Protocol<sup>7</sup> et de l'ISO 14064-1<sup>8</sup>. En avril 2018, le programme est suivi par 234 aéroports dans le monde, dont 22 aéroports en France.

L'Airport Carbon Accreditation permet aux aéroports d'engager des actions de réduction de leur empreinte environnementale en matière de gaz à effet de serre (GES), de mesurer les progrès au moyen d'indicateurs adaptés et de bénéficier d'un accompagnement continu pour la mise en œuvre de ces actions de réduction. Cette démarche propose une méthode de calcul des émissions de GES adaptée aux activités aéroportuaires, permettant de guider les aéroports et leurs sociétés dans la réduction de ces émissions.

Elle évalue de manière indépendante, et reconnaît les efforts entrepris par les aéroports pour gérer et réduire leurs émissions de GES, à travers 4 niveaux de certification : Cartographie, Réduction, Optimisation et Neutralité.

Le programme ACA fournit aux aéroports un cadre commun pour la maîtrise de leurs émissions de GES avec des indicateurs mesurables. Il est adapté à différents types d'aéroports et permet de tenir compte d'obligations réglementaires nationales ou locales rencontrées par les gestionnaires d'aéroports, avec l'assurance d'une fiabilité constante de la méthodologie utilisée.

### 1.6.2 Périmètre : exploitants concernés

Les aéroports membres de n'importe quelle région de l'ACI peuvent participer au programme Airport Carbon Accreditation. Ce programme est adapté aux aéroports de toutes tailles. Il concerne non seulement les hubs et les aéroports régionaux ayant un trafic régulier de passagers, mais également les aéroports spécialisés en aviation générale et en fret.

En décembre 2018, la situation des 11 aéroports « acrusés » était la suivante :

Tableau 1 : Liste 11 aéroports acrusés et niveau d'accréditation à l'ACA

| Aérodrome                 | Niveau de certification ACA |
|---------------------------|-----------------------------|
| Bâle - Mulhouse           | 2                           |
| Beauvais - Tillé          | Non engagé                  |
| Bordeaux - Mérignac       | Non engagé                  |
| Lyon - Saint-Exupéry      | 3+                          |
| Marseille - Provence      | 3                           |
| Nantes - Atlantique       | 1                           |
| Nice - Côte-d'Azur        | 3+                          |
| Paris - Charles-de-Gaulle | 3                           |
| Paris - Le Bourget        | 3                           |
| Paris - Orly              | 3                           |
| Toulouse - Blagnac        | 2                           |

<sup>6</sup> Le Conseil International des Aéroports (De l'anglais, Airports Council International, ACI) est la principale organisation professionnelle fédérant les sociétés aéroportuaires mondiales au travers de cinq régions ACI : ACI Europe, ACI Asie-Pacifique, ACI Afrique, ACI-NA(Amérique du Nord), et ACI-LAC(Amérique Latine et Caraïbes).

<sup>7</sup> Norme de comptabilité et de rapport visant à évaluer les effets des politiques et actions sur les émissions de GES

<sup>8</sup> Norme concernant les spécifications et lignes directrices au niveau des organismes pour la quantification et la déclaration des émissions et suppressions des GES

### 1.6.3 Gaz à effet de serre couverts

L'Airport Carbon Accreditation se concentre sur les émissions de CO<sub>2</sub>, car elles constituent la grande majorité des émissions de GES des aéroports. Les aéroports peuvent inclure les émissions d'autres gaz à effet de serre sur une base volontaire.

### 1.6.4 Périmètre organisationnel

Les activités des aéroports varient dans leurs structures juridiques et organisationnelles, dans la mesure où elles comprennent des sociétés à part entière, mais aussi des joint-ventures (ou co-entreprises<sup>9</sup>) ou des filiales, etc.

Un aéroport doit donc définir les entreprises et activités qui constituent la société pour permettre la comptabilisation et la déclaration des émissions de GES.

Le programme Airport Carbon Accreditation utilise une adaptation de l'approche de contrôle du GHG Protocol pour déterminer le périmètre organisationnel. Lorsqu'un aéroport exerce un contrôle opérationnel sur une source d'émissions, l'aéroport doit comptabiliser la totalité de ces émissions.

### 1.6.5 Périmètre opérationnel : sources d'émission

Selon le GHG Protocol, la limite opérationnelle permet d'identifier et de classer les émissions directes (sources contrôlées par l'organisation) des émissions indirectes (sources nécessaires aux activités de l'organisation). Le périmètre opérationnel correspond aux catégories et postes d'émissions liées aux activités du périmètre organisationnel qui vont être prises en compte dans le bilan.

Les principales normes et méthodes internationales définissent 3 catégories d'émissions :

Scope 1 : Émissions directes de GES provenant de sources détenues et / ou contrôlées par l'aéroport, par exemple les émissions résultant de la combustion dans les chaudières, les appareils de chauffage, les véhicules, etc.

Scope 2 : Émissions indirectes de GES provenant de la production d'électricité, de vapeur, de chaleur ou de refroidissement qui est consommé par l'aéroport.

Scope 3 : Toutes les autres émissions indirectes provenant des activités de l'aéroport, mais issues de sources non détenues et / ou contrôlées par la société : les mouvements d'aéronefs, les véhicules et équipements exploités par des tiers comme par exemple l'assistance en escale, la gestion des déchets hors site, l'accès aux plateformes par les salariés et les passagers, etc.).

### 1.6.6 Niveaux d'accréditation

À travers ses 4 niveaux de certification, le programme d'accréditation carbone des aéroports permet aux aéroports d'accéder à différents niveaux de maîtrise des émissions de GES et de neutralité carbone. En effet, l'ACA comprend 4 niveaux d'accréditation, de plus en plus ambitieux :

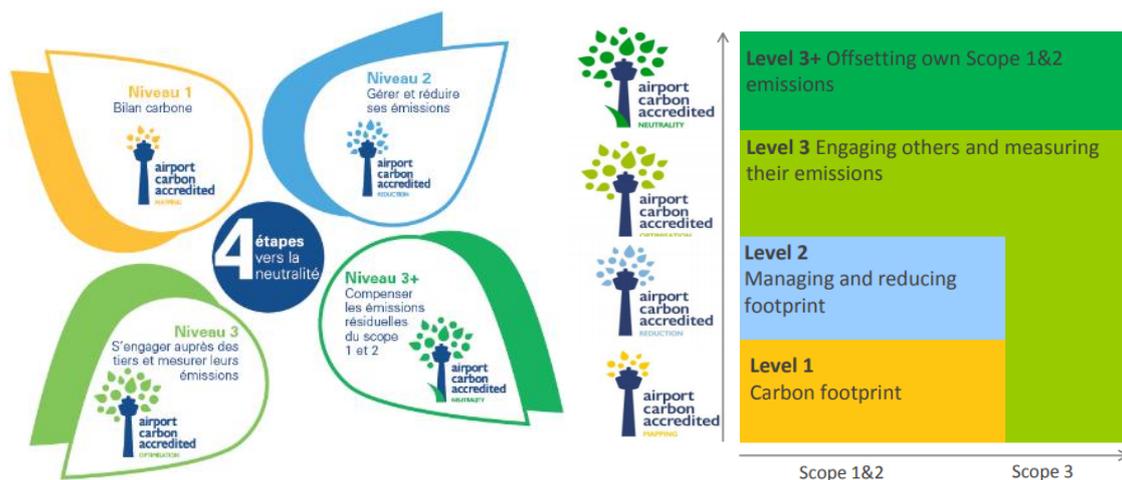
- Niveau 1 - Cartographie : Valide le calcul du bilan carbone de l'aéroport selon le GHG Protocol, et sa vérification par un organisme tiers indépendant. Ce niveau concerne les scopes 1 et 2 ;

---

<sup>9</sup> Filiale commune entre deux ou plusieurs entreprises dans le cadre d'une coopération économique internationale.

- **Niveau 2 - Réduction** : Atteste de la réduction des émissions des activités directes des scopes 1 et 2 d'un aéroport. Pour ce faire, l'aéroport doit établir des objectifs de réduction des émissions de CO<sub>2</sub> et également définir l'année de référence utilisée ;
- **Niveau 3 - Optimisation** : Demande d'impliquer les tiers pour estimer leurs émissions, et plus particulièrement les compagnies aériennes pour leur cycle LTO (landing - take-off, ou atterrissage- décollage), les passagers et les moyens de transport utilisés pour se rendre à l'aéroport. Ce niveau de l'accréditation inclut les sources d'émissions des scopes 1 et 2 ainsi que certaines sources du scope 3 : les émissions liées aux atterrissages et décollages (cycle LTO), les émissions des APU des avions, les engins et véhicules d'assistance en escale, l'électricité vendue à des tiers présents sur la plateforme, les accès vers l'aéroport pour les passagers et les employés, les émissions des voyages professionnels du personnel de l'aéroport, et les autres émissions du scope 3 que l'aéroport choisit d'inclure ;
- **Niveau 3+ - Neutralité** : Atteinte lorsqu'il y a compensation des émissions CO<sub>2</sub> résiduelles des scopes 1 et 2 (calculées au niveau 1) ainsi que des émissions du scope 3 liées aux déplacements professionnels des employés de l'aéroport qui ne peuvent pas être réduites par d'autres moyens.

Figure 8 : Les niveaux d'accréditation de l'ACA, Airport Carbon Accreditation Guidance Document, Issue 10, Septembre 2016



### 1.6.7 Périodicité

**Niveau 1** : Une soumission annuelle de l'empreinte carbone de l'aéroport pour les scopes 1 et 2 est attendue. L'empreinte carbone et la demande de renouvellement doivent inclure tout changement dans le champ d'application des émissions déclarées (scope), les différences de périmètres organisationnel, etc.

**Niveau 2** :

- Satisfaire à toutes les exigences de renouvellement de l'accréditation de niveau 1.
- Démonstration de la réduction des émissions des scopes 1 et 2 par rapport à la moyenne glissante sur trois ans.
- Révision du plan de gestion du carbone au moins tous les trois ans, avec inclusion de la mise à jour des initiatives aéroportuaires ainsi qu'une analyse de la manière dont l'aéroport a réagi aux changements organisationnels, opérationnels, légaux, technologiques, etc.

Niveau 3 :

- Satisfaire à toutes les exigences de renouvellement de l'accréditation de niveau 2, en notant que l'empreinte carbone devrait également inclure les émissions spécifiques du scope 3 décrites ci-dessus.
- Révision du plan de gestion du carbone au moins tous les trois ans, avec inclusion de la mise à jour des informations sur les parties prenantes, les initiatives conjointes, la réalisation des objectifs, la formation et la sensibilisation, etc.

Lorsqu'un aéroport a été accrédité au niveau 3 pendant trois années consécutives ou plus, il est autorisé, s'il le souhaite, de passer d'un cycle de renouvellement annuel à un cycle de renouvellement de trois ans.

Niveau 3+ :

- Satisfaire à toutes les exigences de renouvellement de l'accréditation de niveau 3.
- Compensation des émissions résiduelles. Les aéroports doivent acheter des crédits compensatoires et présenter des justificatifs pour couvrir les émissions résiduelles des niveaux 1 et 2, ainsi que les émissions des déplacements professionnels du personnel des aéroports 3 qui ne peuvent pas être réduites par d'autres moyens.

### 1.6.8 L'empreinte carbone

L'empreinte carbone de l'ACA couvre une période de reporting de 12 mois. Le programme a adopté les principes du GHG Protocol afin de garantir que les informations rapportées soient bien représentatives des émissions d'un aéroport. L'empreinte carbone doit avoir été préparée jusqu'à 12 mois avant la date de la soumission.

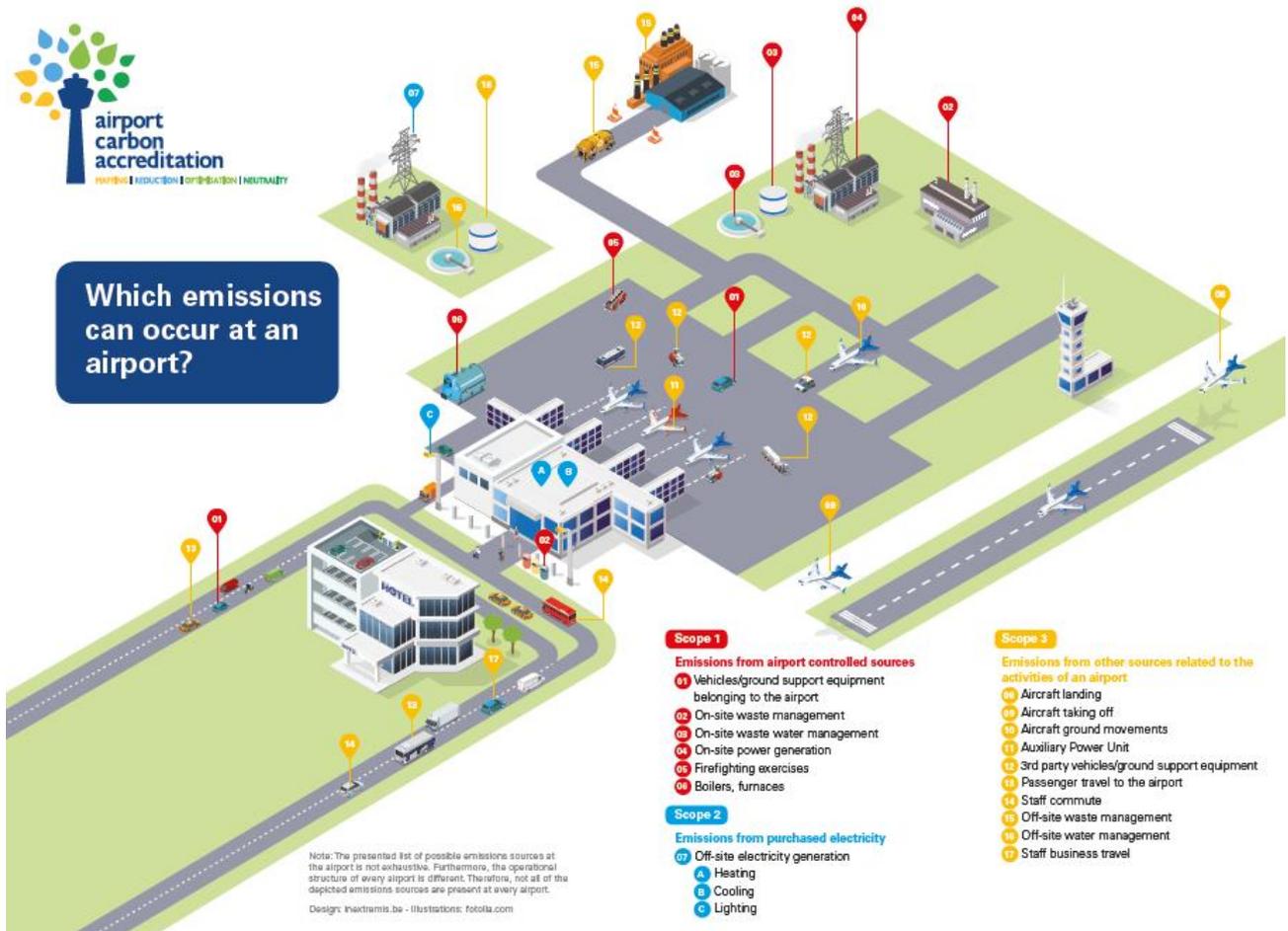
Dans ce cadre, les aéroports doivent identifier les sources d'émissions pertinentes et déterminer s'ils contrôlent les émissions (scopes 1 et 2 et les déplacements professionnels du personnel de l'aéroport) et s'ils peuvent guider ou influencer les émissions provenant des activités d'autres parties prenantes (scope 3).

Bien que les limites varient d'un aéroport à l'autre, le Tableau 2 fournit un exemple indicatif de la manière dont un aéroport typique pourrait définir le périmètre de son empreinte carbone. Chaque aéroport se doit de conduire cet exercice en fonction de ses activités et de ses installations spécifiques.

Tableau 2 : Les scopes d'émissions de l'ACA, Airport Carbon Accreditation (ACA) - Documentation and Guidance, Issue 10 - September 2016

|  | <b>CONTROL</b>   | <b>GUIDE</b>   | <b>INFLUENCE</b>   |
|--|--|--|--|
|  | Facilities, services, activities and equipment for which the airport company has ownership/control.                    | Facilities, services, activities, and equipment owned / controlled by subcontractors, close partners and suppliers for which the airport company can provide guidance. | Facilities, services, activities and equipment owned/controlled by loose partners, tenants, customers, government agencies, etc. which the airport company can only influence. |
| <b>Scope 1<br/>Direct Emissions</b>          |  |  |  |
| Stationary sources                           | Boilers, furnaces, burners, turbines, heaters, incinerators, engines, firefighting exercises, flares, generators, etc. |  |  |
| Mobile sources                               | Automobiles (airside / landside), trucks, employee buses, ground power units, etc.                                     |  |  |
| Process emissions                            | Onsite waste management, waste water management, etc.  |  |  |
| Other  | Leaks from plants particularly fire suppression CO <sub>2</sub> , fuel tanks (optional), etc.                          |  |  |
| <b>Scope 2<br/>Energy Indirect Emissions</b> | Emissions from purchased electricity, heating, cooling, etc.   |  |  |
| <b>Scope 3<br/>Other Indirect Emissions</b>  |  |  |  |
| Aircraft                                     |  | Aircraft ground movements, engine start up to idle (run ups), engine reverse thrust, taxiing, APU, PCA, etc.   | Take off, landing, approach, climb, cruise, etc.   |
| Stationary sources                           |  | Boilers, furnaces, burners, turbines, heaters, incinerators, engines, firefighting exercises, flares operated by contractors or close partners, etc.                   | 3rd party boilers, furnaces, burners, turbines, heaters, incinerators, engines, etc.   |
| Mobile sources                               | Business travel of airport company staff.  | Vehicles, GSE equipment and ground power units operated by 3rd parties, staff travel in own vehicles / commute, haulage, etc.  | Business travel (3rd parties), surface access (passengers), staff travel / commute (3rd parties), 3rd party owned vehicles, etc.   |
| Process emissions                            |  | Offsite management / disposal of airport waste, etc.   | Management of waste where disposal arrangements are made by 3rd parties, etc.  |
| Infrastructure                               |  | Grid power and fuel consumed by close partners, etc.   | Grid power and fuel consumed by other 3 <sup>rd</sup> parties, etc.  |

Figure 9 : Les émissions liées aux activités aéroportuaires, ACI



### 1.6.9 Support et rapport du calcul de l’empreinte carbone

Tous les aéroports sont tenus de mettre à disposition une copie de leur empreinte carbone avec leur demande en ligne. Celle-ci peut être soumise sous différents formats, mais doit fournir une ventilation des émissions par scope et par source d’émission (consommation d’électricité, chauffage, LTO, etc.). Il est recommandé (mais non obligatoire) que les aéroports compilent toutes les informations et données clés dans un rapport sur l’empreinte carbone. Le contenu recommandé du rapport est présenté dans le document « Documentation and Guidance » de l’ACA.

### 1.6.10 Plan d’action de réduction des émissions de GES

#### Définition et atteinte des objectifs de réduction

Les aéroports de niveau 2 et supérieurs (i.e niveau 3 et 3+) doivent définir un objectif ambitieux mais réaliste en matière de réduction des émissions. Afin d’atteindre ou de rester au niveau 2 et supérieur, les aéroports doivent démontrer une amélioration annuelle des émissions des scopes 1 et 2 par rapport à une moyenne glissante sur trois ans. A terme, les aéroports doivent démontrer l’atteinte de leurs objectifs conformément à l’année cible qu’ils se sont fixés. Lors de la définition de l’objectif, l’aéroport doit prendre en compte les besoins financiers, opérationnels et commerciaux, les contraintes, la disponibilité des technologies, les exigences en matière de surveillance et de reporting, les parties prenantes, etc.

Après avoir rejoint le programme, il est possible qu'un aéroport ajoute de nouveaux actifs (terminaux par exemple) et / ou cède d'anciens actifs (par exemple la manutention des bagages). Il est donc nécessaire de montrer l'effet de l'ajout ou de la déduction sur les empreintes carbone des années précédentes pour permettre une comparaison à périmètre constant.

### Plan de gestion carbone

Au niveau 2 et supérieur, l'aéroport doit élaborer un plan de gestion du carbone. Le but de ce plan consiste à démontrer les efforts significatifs déployés par l'aéroport pour réduire ses émissions conformément aux objectifs définis et à la politique de réduction des émissions mise en place. Au minimum, le plan doit couvrir les émissions des scopes 1 et 2 qui ont été définies dans l'empreinte carbone. Après son développement initial, le plan doit être mis à jour au moins tous les trois ans.

Les aéroports doivent fournir les justificatifs dans le formulaire de demande d'accréditation pour démontrer que le plan est efficacement mis en œuvre. La confirmation du vérificateur de l'aéroport, ayant suivi une formation spécifique, est requise lorsqu'un plan a été élaboré et mis en œuvre (et conformément aux délais de vérification définis dans le Document de guidance de l'ACA).

### 1.6.11 Vérification par un organisme indépendant

Le principal objectif de la vérification par une tierce partie indépendante est de garantir que les informations, déclarations et plans communiqués constituent un compte rendu fidèle et juste des efforts de l'aéroport. Plus les données utilisées pour estimer les émissions d'un aéroport sont transparentes, contrôlées et bien documentées, plus elles seront faciles à vérifier.

La vérification est une exigence essentielle pour tous les niveaux de l'ACA. Le vérificateur doit attester que les informations suivantes sur l'application satisfont aux exigences du programme (en fonction du niveau d'accréditation requis) : déclaration de la politique générale, empreinte carbone, objectif de réduction des émissions et année de référence, comparaison des émissions annuelles par rapport à la moyenne mobile sur 3 ans, plan de gestion carbone, plan d'engagement des parties prenantes, compensations et réductions (dans le cas du cycle de renouvellement de trois ans pour le niveau 3/3 +) des émissions pour au moins une source d'émissions du champ d'application. La vérification de l'empreinte carbone doit être effectuée conformément aux exigences de la norme ISO 14064-3 et au protocole GHG.

### 1.6.12 Important : point d'attention

A noter que ce document a été rédigé à partir de la version 10 du document « Documentation and Guidance, Issue 10 - September 2016 », de l'ACA. Les mises à jour comprises dans la dernière version parue en Octobre 2018 n'ont donc pas été incluses dans ce rapport.

## 1.7 Comparaison des dispositifs

Les dispositifs étudiés couvrent des périmètres spécifiques en termes de substances, de sources émettrices et de couverture géographique. En effet, ils visent tous à restituer les émissions selon un découpage spécifiques afin d'atteindre divers objectifs et applications. La grille comparative, Tableau 4, figurant dans la section 1.6.3, permet la comparaison de ses dispositifs sur différents paramètres tels que les entités couvertes, les GES et polluants considérés, la périodicité de la mise à jour, la communication des émissions, les sanctions en cas de non-respect, etc. Les données présentées dans la Déclaration de performance extra-financière proviennent essentiellement du Bilan d'émission de gaz à effet de serre réglementaire de l'entreprise. Par conséquent, la déclaration de performance extra-financière ne figure pas dans la comparaison.

### 1.7.1 Périmètres des dispositifs existants

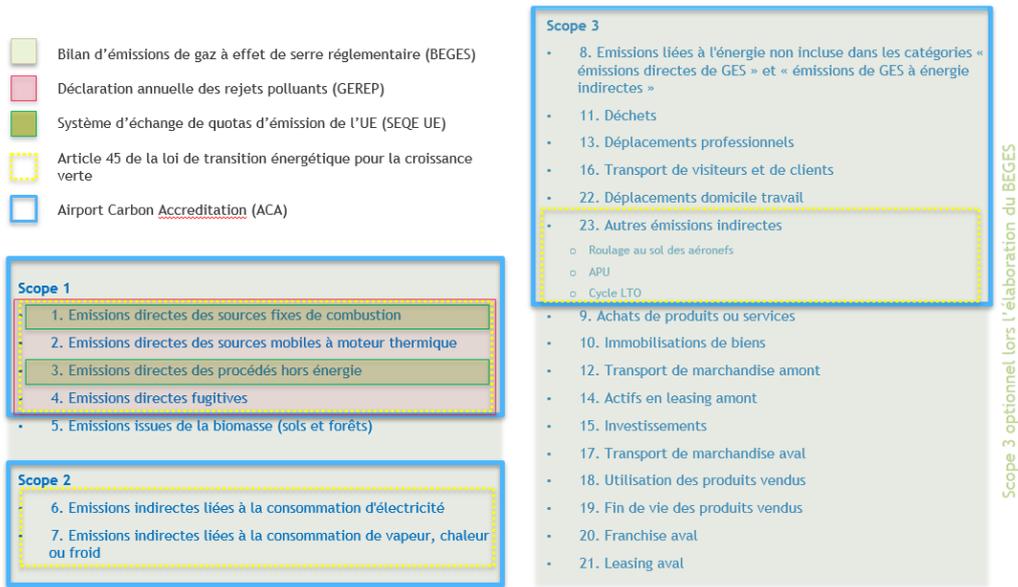
Il est possible de ventiler les émissions sur différents périmètres organisationnels et postes applicables lors de l'élaboration de calculs d'émissions de gaz à effet de serre pour étudier les similitudes et les disparités existantes entre chaque dispositif.

En s'appuyant sur les travaux de référentiels en cours d'élaboration (ISO-TR 14069 : Guide d'application de la norme 14064-1 WD3, Mars 2011), les émissions sont décomposées en 3 scopes (émissions directes, émissions indirectes associées à l'énergie et autres émissions indirectes), eux-mêmes constitués de 23 postes d'émissions. Le détail des périmètres et postes d'émission figure en Annexe 1 du présent document.

La Figure 10, représente les postes d'émissions considérées dans chaque dispositif, il est cependant important de noter que les périmètres de rapportage englobent des postes obligatoires et conseillés (certains de ces postes peuvent être optionnels).

Le périmètre élargi du Bilan d'Emissions de Gaz à Effet de Serre réglementaire (Scopes 1&2 et scope optionnel 3) est la référence utilisée par le Citepa pour établir la comparaison car il est le dispositif pouvant intégrer le plus grand nombre de postes d'émissions rapportés. Toutefois, la Déclaration annuelle des rejets polluants, le Système d'échange de quotas d'émissions de l'UE, le Bilan d'émissions de gaz à effet de serre réglementaire et l'ACA ne sont pas établis spécifiquement autour des activités types d'une plateforme aéroportuaire mais en fonction des établissements et des activités directement à leur charge. Ainsi, le scope 3, comportant notamment les émissions liées aux aéronefs ne sont qu'optionnelles lors du rapportage des émissions dans un BEGES. La partie roulage des aéronefs sera cependant au cœur du rapportage pour l'Article 45 de la LTECV.

Figure 10 : Périmètres des dispositifs étudiés



### 1.7.2 GES et polluants couverts par les dispositifs

En ce qui concerne les GES et polluants couverts par ces dispositifs, seul le dioxyde de carbone est présent dans la totalité dans la mesure où il correspond au gaz à effet de serre majoritaire dans les installations de combustion fixe et mobile. Les Bilans d'Emissions de Gaz à Effet de Serre réglementaires, les émissions rapportées dans le cadre de l'Article 45 de la LTECV et les émissions déclarées sur GEREP incluent les 6 gaz à effet de serre fixés en application de l'article R. 229-45 du code de l'environnement. La déclaration des émissions via la plateforme GEREP est le dispositif englobant le plus de polluants atmosphériques.

Tableau 3: GES et polluants couverts par les dispositifs

|  | Bilan d'émissions de gaz à effet de serre (BEGES)  | Article 45 de la LTECV  | GEREP   | SEQE UE   | Airport Carbon Accreditation (ACA)                                      |
|--|--|---|---|---|---|
| Réglementaire / Volontaire                 | Réglementaire  | Réglementaire   | Réglementaire   | Réglementaire   | Volontaire  |
| Gaz à effet de serre et polluants couverts | Méthane (CH <sub>4</sub> ),<br>Dioxyde de carbone (CO <sub>2</sub> ), Protoxyde d'azote (N <sub>2</sub> O),<br>Hydrofluorocarbones (HFC),<br>Hydrocarbures perfluorés (PFC),<br>Hexafluorure de soufre (SF <sub>6</sub> ),<br>Trifluorure d'azote (NF <sub>3</sub> ) | Méthane (CH <sub>4</sub> ),<br>Dioxyde de carbone (CO <sub>2</sub> ), Protoxyde d'azote (N <sub>2</sub> O),<br>Hydrofluorocarbones (HFC),<br>Hydrocarbures perfluorés (PFC),<br>Hexafluorure de soufre (SF <sub>6</sub> ),<br>Trifluorure d'azote (NF <sub>3</sub> ), Oxydes d'azote (Nox),<br>Particules totales en suspension (TPS) et Composés organiques volatils (COV) | Liste de l'annexe II, notamment :<br>Méthane (CH <sub>4</sub> ),<br>Dioxyde de carbone (CO <sub>2</sub> ), Protoxyde d'azote (N <sub>2</sub> O),<br>Hydrofluorocarbones (HFC),<br>Hydrocarbures perfluorés (PFC),<br>Hexafluorure de soufre (SF <sub>6</sub> ),<br>Trifluorure d'azote (NF <sub>3</sub> ) | Dioxyde de carbone (CO <sub>2</sub> ),<br>Protoxyde d'azote (N <sub>2</sub> O),<br>Hydrocarbures perfluorés (PFC) | Dioxyde de carbone (CO <sub>2</sub> ) et autres sur une base volontaire |

## 1.7.1 Grille comparative des différents dispositifs réglementaires et volontaires

Tableau 4 : Grille comparative des différents dispositifs réglementaires et volontaires

|   | Bilan d'émissions de gaz à effet de serre (BEGES)   | Article 45 de la LTECV  | GEREP   | SEQUE UE  | Airport Carbon Accreditation (ACA)   |
|---|---|---|---|---|--|
| <b>Contexte</b>   |   |   |   |   |  |
| Réglementaire / Volontaire  | Réglementaire   | Réglementaire   | Réglementaire   | Réglementaire   | Volontaire   |
| Fondements juridiques : références législatives et réglementaires | Introduit par la loi Grenelle II et modifié par la loi de transition énergétique pour la croissance verte<br>Codification :<br>Article L229-25 et articles R229-45 à R229-50-1 du code de l'environnement<br>ISO 14064-1<br>GHG Protocol<br>ISO TR 14 06  | Article 45 de la Loi n° 2015-992 du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte<br>Décret n° 2016-565 du 10 mai 2016 pris pour l'application de l'article 45 de la loi n° 2015-992 du 17 août 2015<br>Article 1609 quatervicies A du code général des impôts définissant les exploitants d'aérodromes auquel l'article 45 de la loi n° 2015-992 du 17 août 2015<br>Article R. 229-45 du code de l'environnement définissant les gaz à effet de serre visés par l'Article 45. | Arrêté du 31 janvier 2008 relatif au registre et à la déclaration annuelle des émissions et de transferts de polluants et des déchets : JO 13 mars 2008, p. 4544, mod. par A. 26 déc. 2012). C. Envir., art. R. 512-75.   | Directive n° 2003/87/CE du 13/10/03 établissant un système d'échange de quotas d'émission de gaz à effet de serre + Règlement (UE) n° 601/2012 du 21 juin 2012, qui définit les règles applicables à la surveillance et à la déclaration des émissions de gaz à effet de serre et des données d'activité. | ISO 14064-1<br>GHG Protocol  |
| Date d'entrée en vigueur  | 2012  | 2015  | 2004  | Entrée en vigueur progressive depuis 2005:<br>2005 - 2007 PNAQ I<br>2008 - 2012 PNAQ II<br>2013 - 2020 SEQUE UE 3<br>2021 - 2030 SEQUE UE 4   | 2009   |
| Zones concernées  | France métropolitaine et départements d'outre-mer   | France métropolitaine (aéroports définis)   | France métropolitaine et départements d'outre-mer   | 28 États membres de l'UE plus l'Islande, le Liechtenstein et la Norvège   | Régions de l'ACI : Europe, Pacifique, Afrique, Amérique du Nord et Amérique Latine et Caraïbes |
| Entités assujetties   | Personnes morales de droit privé de plus de 500 salariés (250 en outre-mer) Etat, collectivités de plus de 50 000 habitants Autres personnes morales de droit public employant plus de 250 personnes<br><br>(les exploitants d'aéroports peuvent être concernés s'ils rentrent dans les seuils établis)   | Personnes publiques ou privées exploitant l'un des 11 aérodromes cités dans l'Article 1er du Décret pris pour l'application de l'Article 45 de la loi n° 2015-992   | ICPE A ou E exerçant l'une des 65 activités visées à l'annexe I du règlement n° 166/2006 dont les capacités sont supérieures aux seuils de ladite annexe +<br>ICPE (A) ou € - sauf élevage<br>-+ pisciculture d'une capacité de production > 1 000 tonnes par an ;<br>+ stations d'épuration urbaines d'une capacité > 6 000 kg/j de DBO5 (100 000 équivalents habitants);<br>+ sites d'extraction relevant du code minier. | Installations visées à l'annexe I de la directive 2003/87/CE, notamment ICPE et certaines INB   | Aéroports membres des régions de l'ACI   |
| Entités couvertes et consolidation                                | Numéro SIREN. Possibilité pour les groupes d'entreprises de consolider pour leurs entreprises ayant le même code NAF 2<br><br>Déclaration par numéro SIREN<br>Possible consolidation à l'échelle des groupes au sens de C. trav., art. L. 2331-1 (C. envir., art. R. 229-46)<br>Inclusion des émissions de toutes les entités contrôlées, choix de la définition du contrôle retenu : financier ou opérationnel | Déclaration par aéroport  | Déclaration par installation  | Déclaration par installation  | Certification par aéroport   |

ESTIMATION DES EMISSIONS DE POLLUANTS ET DE GAZ A EFFET DE SERRE SUR LES PLATEFORMES AEROPORTUAIRES

|   | Bilan d'émissions de gaz à effet de serre (BEGES)   | Article 45 de la LTECV  | GEREP   | SEQE UE  | Airport Carbon Accreditation (ACA)  |
|---|---|---|---|--|---|
| <b>Méthodologie</b>                                   |   |   |   |  |   |
| Guide référent  | Méthode pour la réalisation des bilans d'émissions de gaz à effet de serre, Version 4 (oct. 2016).<br>Recommandations supplémentaires dans des guides sectoriels.   | Articles 5 et 6 du Décret d'application de l'Article 45 de la LTECV.  | Guide méthodologique d'aide à la déclaration annuelle des émissions polluantes et des déchets à l'attention des exploitants, version 2.6, décembre 2017<br>Méthodologies sectorielles.  | Guide méthodologique d'aide à la déclaration annuelle des émissions polluantes et des déchets à l'attention des exploitants, version 2.6, décembre 2017<br>Méthodologies sectorielles. | Airport Carbon Accreditation, Guidance document 2018  |
| Gaz à effet de serre et polluants couverts            | <u>GES</u> : Méthane (CH4), Dioxyde de carbone (CO2), Protoxyde d'azote (N2O), Hydrofluorocarbones (HFC), Hydrocarbures perfluorés (PFC), Hexafluorure de soufre (SF6), Trifluorure d'azote (NF3)   | <u>GES</u> : Méthane (CH4), Dioxyde de carbone (CO2), Protoxyde d'azote (N2O), Hydrofluorocarbones (HFC), Hydrocarbures perfluorés (PFC), Hexafluorure de soufre (SF6), Trifluorure d'azote (NF3)<br><u>Polluants</u> : Oxydes d'azote, Particules totales en suspension et COV   | <u>GES et polluants</u><br>Liste de l'annexe II, notamment :<br>Dioxyde de carbone (CO2), Méthane (CH4), Protoxyde d'azote (N2O), Hydrofluorocarbones (HFC), Perfluorocarbones (PFC), Hexafluorure de soufre (SF6), Trifluorure d'azote (NF3) | <u>GES</u> : Annexe I de la directive 2003/87 : Dioxyde de carbone (CO2), Protoxyde d'azote (N2O), et Hydrocarbures perfluorés (PFC)   | <u>GES</u> : Dioxyde de carbone (CO2) et autres sur une base volontaire   |
| Scopes des émissions concernées                       | Obligatoire : émissions de GES des scopes 1 et 2<br>Optionnel : émissions de GES du scope 3   | Obligatoire : émissions des scopes 1 et 2 et les émissions liées engins d'assistance en escale et aux moteurs de propulsion lors du roulage et aux APU des aéronefs<br>Les sources d'émissions qui, durant l'année 2010, représentent :<br>- Pour chaque polluant atmosphérique, au moins 90 % de ses émissions engendrées par l'ensemble des sources d'émissions ;<br>- Au moins 90 % de l'ensemble des émissions de gaz à effet de serre émis par l'ensemble des sources d'émissions. | Obligatoire : Scope 1 en fonction des seuils des GES et polluants   | Scope 1 : Emissions directes des sources fixes de combustion et émissions directes des procédés hors énergie.  | Niveau 1 : Scopes 1 & 2<br>Niveau 2 : Scopes 1 & 2<br>Niveaux 3 et 3+ : Scopes 1, 2 et certains postes du scope 3 (cycle LTO, APU, GSE, électricité vendue à des tiers, accès à la plateforme (salariés et passagers), et déplacements professionnels des employés. |
| Potentiels de Réchauffement climatique (PRG) utilisés | PRG à 100 ans actualisés sur la base des dernières données publiées par le GIEC (AR5 actuellement) ou à si une autre obligation réglementaire impose l'utilisation d'autres valeurs de PRG à 100 ans (ex : PRG utilisés dans le cadre du protocole de Kyoto, ou dans la directive 2003/87/CE), alors ces dernières valeurs peuvent être utilisées doivent être documentées dans le bilan. | Le pouvoir de réchauffement global des gaz à effet de serre est celui établi par le pôle de coordination national institué par l'article R. 229-49 du code de l'environnement.  | PRG à 100 ans du GIEC issu du 4ème rapport du GIEC (AR4)  | PRG à 100 ans du GIEC issu du 4ème rapport du GIEC (AR4)   | Seul le rapportage des émissions de CO2 est obligatoire, pas de précision quant aux PRG à appliquer pour les autres GES/polluants volontaires   |
| Information prospectives                              | Rédaction d'un plan d'actions (présente pour chaque scope la synthèse des actions que la personne morale envisage de mettre en œuvre en indiquant le volume global des réductions d'émissions de GES attendu)   | Rédaction d'un programme d'actions à mettre en place afin de réduire les émissions de gaz à effet de serre et de polluants atmosphériques résultant « des activités directes et au sol de la plateforme aéroportuaire, en matière de roulage des avions et de circulation de véhicules sur la plateforme notamment »  | Non.  | Non.   | Rédaction d'un programme de gestion du carbone décrivant les actions engagées par l'aéroport (niveaux 2, 3 et 3+) et les parties prenantes (niveaux 3 et 3+ pour réduire les émissions et atteindre les objectifs définis et .                                      |

ESTIMATION DES EMISSIONS DE POLLUANTS ET DE GAZ A EFFET DE SERRE SUR LES PLATEFORMES AEROPORTUAIRES

|   | Bilan d'émissions de gaz à effet de serre (BEGES)   | Article 45 de la LTECV   | GEREP  | SEQE UE  | Airport Carbon Accreditation (ACA)   |
|---|---|--|--|--|--|
| <b>Réalisation, vérification et transmission</b>                    |   |  |  |  |  |
| Obligation de vérification par un OTI (Organisme Tiers Indépendant) | Non. Suivi général des bilans censé être assuré par le préfet de région et le président du conseil régional qui font remonter les difficultés observées au pôle de la coordination nationale (C. envir., art. R 229-50) | Non. L'ADEME évalue le programme d'action.   | Non. Etats membres censés évaluer les données mais manque d'exhaustivité constaté.   | Oui.   | Oui.   |
| Transmission de l'information à l'autorité publique                 | Préfet de région et président du conseil régional coordonnent la collecte des données et assurent un suivi général des bilans, ADEME.   | ADEME  | DREAL puis transmises par les Etats membres à la Commission.   | Transmission électronique de la déclaration et du rapport du vérificateur au préfet ou à l'ASN   | Transmission électronique des données à l'administrateur du programme (WSP)  |
| Gouvernance   | MTEs  | MTEs   | Direction Générale de la Prévention des Risques (DGPR) du MTEs   | MTEs   | WSP et ACI EUROPE  |
| <b>Modalité de diffusion</b>  |   |  |  |  |  |
| Périodicité   | Tous les 4 ans pour les personnes morales de droit privé ; tous les 3 ans pour les autres obligés   | Unique: Emissions quantifiées pour les années 2010, 2020 et 2025.                                      | Annuel, au plus tard : le 28 février N+1 pour les établissements visés par le système d'échange de quotas d'émissions (SEQE) de gaz à effet de serre ; le 31 mars N+1 pour les autres établissements.  | Annuel, au plus tard : le 28 février N+1 pour la déclaration des émissions SEQE sur GEREP  | Cycle de renouvellement annuel pour les aéroports de niveaux 1, 2, 3 et 3+. Audit réalisé tous les 3 ans pour les aéroports de niveaux 3 et 3+.  |
| Support de l'information  | Support public. Depuis 2016, publication via la plate-forme informatique des bilans de GES administrée par l'Ademe : <a href="http://www.bilans-ges.ademe.fr/">http://www.bilans-ges.ademe.fr/</a>                      | Fichiers numériques exploitables transmis à l'ADEME. Bilan réalisé par l'ADEME                         | Site de télédéclaration GEREP (gestion électronique du registre des émissions polluantes et des déchets du ministre de l'Écologie) <a href="http://www.declarationpollution.developpement-durable.gouv.fr/gerep">www.declarationpollution.developpement-durable.gouv.fr/gerep</a> ) et transmission à la DREAL.  | Fiche "Quotas" sur le site de télédéclaration GEREP (gestion électronique du registre des émissions polluantes et des déchets du ministre de l'Écologie) <a href="http://www.declarationpollution.developpement-durable.gouv.fr/gerep">www.declarationpollution.developpement-durable.gouv.fr/gerep</a> ) + Formulaires de collecte de données et Plan méthodologique de surveillance à déposer sur le Site de démarches Simplifiées ( <a href="https://www.demarches-simplifiees.fr/">https://www.demarches-simplifiees.fr/</a> ) pour transmission à la DREAL. | La soumission des empreintes carbone est faite à partir des fichiers de calcul du GHG Protocol, de l'ISO 14064-1, ou de l'outil "ACI's Airport Carbon and Emissions Reporting Tool" (ACERT), d'autres formats peuvent être aussi acceptés. Le périmètre organisationnel, les procédures effectives dans la gestion du carbone, les actions de sensibilisation, etc doivent être également présentés. |
| Mise à disposition du public  | Oui.  | Non, seulement le bilan des sites agrégés est rendu public   | Oui. Consultation sur le site Internet (IREP) du ministère chargé de l'écologie. Données présentées par établissement, par polluant, par déchets et par commune.   | Oui. Données sur le Registre Européen EUTL présentées par installation. <a href="http://ec.europa.eu/environment/ets/">http://ec.europa.eu/environment/ets/</a>  | Sur décision de l'exploitant. Un rapport annuel basé sur l'agrégation de l'ensemble des données des aéroports est rendu public.  |
| <b>Non-respect</b>  |   |  |  |  |  |
| Appliquer ou expliquer »  | Possibilité de renseigner les données de l'année N - 2 en l'absence de données sur N - 1 (C. envir., art. R. 229-47)  | -  | Une alerte identifie les valeurs aberrantes potentielles lorsque la valeur de l'année N est grandement supérieure ou inférieure à la valeur N-1. Ces alertes nécessitent des commentaires obligatoires de l'exploitant.  | Possibilité d'adopter des méthodes de surveillance moins rigoureuses pour des raisons de « faisabilité technique » ou de « coûts excessifs », ou encore de recourir à une mesure par l'estimation (et non par le calcul) en l'absence de données disponibles   |  |
| Sanction  | C. envir., art. R 229-50-1 : mise en demeure préfectorale + amende < 1 500 € + publicité sanction <i>L'augmentation de cette sanction est en cours de discussion.</i>   | Pas de sanction, les aéroports ayant manqué de communiquer certaines données sont nommés dans le bilan | Service de contrôle des ICPE peut renseigner la déclaration à la place de l'exploitant défaillant. Pour les installations classées soumises à autorisation et les stations d'épuration, l'absence de déclaration ou une déclaration incomplète est passible, selon le cas, des sanctions prévues par l'article R. 514-4 du code de l'environnement : amende pour contravention de 5e classe. | C. env., art. R. 229-33 + R. 229-20 : aucun transfert des quotas délivrés au titre de l'installation et de l'année en cause ou alors l'administration procède au calcul d'office des émissions   |  |

## 2. Guides méthodologiques de calcul des émissions liées aux activités des plateformes aéroportuaires

### 2.1 Airport Air Quality Manual - Organisation de l'aviation civile internationale (OACI) 2011

#### 2.1.1 Principe méthodologique

Ce guide traite des questions liées à l'évaluation de la qualité de l'air sur et autour des aéroports qui relèvent spécifiquement de l'Organisation de l'Aviation Civile Internationale (OACI), telles que les émissions des moteurs principaux des avions ou lorsqu'il est établi que d'autres sources que les émissions des chaudières, équipements de soutien au sol et circulation routière contribueront dans une plus ou moins grande mesure à l'impact sur la qualité de l'air.

Pour un état donné, il existe souvent une combinaison complexe de réglementations et de normes couvrant bon nombre de sources d'émissions présentes sur les aéroports (par exemple les moteurs d'avions, moteurs de véhicules de transport, centrales de production d'électricité / de chaleur et installations de maintenance d'avions). Les émissions des plateformes aéroportuaires, à l'exception des émissions liées aux avions, sont soumises à des périmètres de sources d'émissions déterminées au niveau national plutôt qu'à des normes établies par des organismes internationaux tels que l'OACI. En comparaison, les normes d'émissions des moteurs d'avion sont convenues au niveau international dans le cadre du Comité de la Protection de l'Environnement en aviation (CAEP) de l'OACI, puis adoptées dans les réglementations nationales par chaque État membre de l'OACI.

L'identification et la quantification de ces sources d'émissions non aéronautiques est importante pour évaluer la qualité de l'air local sur et à proximité des aéroports. Ces sources incluent d'autres activités telles que des véhicules routiers accédant à l'aéroport et opérant sur des routes à proximité, des véhicules côté piste tels que des remorqueurs, des véhicules de pompiers, ainsi que d'autres sources situées dans la zone géographique considérée comme pertinente pour l'évaluation en vertu du régime réglementaire national.

#### 2.1.2 Polluants couverts

De nombreux polluants atmosphériques présents sous forme d'émissions gazeuses et de particules provenant d'activités liées à l'aviation peuvent avoir une incidence potentielle sur la santé humaine et l'environnement. Cependant, ils ne sont pas tous pertinents ou nécessaires pour les inventaires d'émissions. Les exigences des États doivent être consultées pour déterminer les espèces d'émissions réellement nécessaires à l'inventaire. En règle générale, les polluants suivants peuvent être considérés comme espèces principales dans les inventaires d'émissions :

- Polluants atmosphériques :
  - a) Oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>), y compris le dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>) et l'oxyde d'azote (NO) ;
  - b) Composants organiques volatils (COV), y compris les hydrocarbures non méthaniques (HCNM);
  - c) monoxyde de carbone (CO) ;
  - d) poussières fines en suspension, les PM<sub>2.5</sub> : particules dont le diamètre est inférieur à 2.5 microns et PM<sub>10</sub> : particules dont le diamètre est inférieur à 10 microns, et ;

e) oxydes de soufre (SO<sub>x</sub>).

D'autres espèces d'émissions potentiellement préoccupantes pour la santé et l'environnement peuvent nécessiter une prise en compte dans les inventaires d'émissions, notamment les Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP). En effet, de faibles concentrations de HAP sont également présentes dans les gaz d'échappement d'aéronefs et des équipements de soutien au sol (GSE).

· Gaz à effet de serre :

Le dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) est parfois inclus dans les inventaires (en utilisant la consommation totale de carburant comme base de calcul).

### 2.1.3 Sources d'émissions

Les sources d'émissions considérées dans ce guide sont les suivantes :

#### Les sources d'émissions des aéronefs

a) Moteur principal de l'aéronef : principaux moteurs des aéronefs dans un périmètre d'exploitation spécifié (de la mise en route à l'arrêt), comprenant les cycles LTO.

b) Groupe auxiliaire de puissance (Auxiliary Power Unit - APU) : unité d'alimentation autonome sur un aéronef fournissant de l'énergie électrique / pneumatique aux systèmes de l'aéronef pendant les opérations au sol.

#### Les sources d'émissions liées à la manutention des aéronefs

a) Véhicules assistants en escale ou GSE (Ground Support Equipment) : nécessaires pour gérer l'aéronef pendant son redressement : unités terrestres, climatiseurs aériens, remorqueurs d'aéronefs, bandes transporteuses, escaliers passagers, chariots élévateurs à fourche, tracteurs, chargeurs de fret, etc.

b) Trafic côté piste : trafic de véhicules de service et de machines (balayeuses, camions (restauration, carburant, égouts), automobiles, fourgonnettes, autobus, etc.) à l'intérieur de la clôture du périmètre de l'aéroport (généralement une zone restreinte) qui circulent sur les routes de service.

c) Ravitaillement en carburant des aéronefs : évaporation par les réservoirs de carburant des aéronefs (événements) et par les camions-citernes à carburant ou les systèmes de canalisation pendant les opérations de ravitaillement.

d) Dégivrage des aéronefs : application de substances de dégivrage et d'antigivrage aux aéronefs en hiver.

e) Carburant : stockage, distribution et manutention de carburant dans les parcs à carburant et les stations-service.

f) Activités de construction : toutes les activités de construction associées à l'exploitation et au développement de l'aéroport.

g) Exercices incendie : activités d'entraînement au feu avec différents types de combustibles (kérosène, butane, propane, bois).

h) Dégivrage des surfaces : émissions de substances de dégivrage et d'antigivrage appliquées aux aires de mouvement des aéronefs et aux routes de service et d'accès.

#### Les sources d'émissions liées aux infrastructures ou équipements fixes

a) Centrale de production d'électricité ou de chaleur : installations produisant de l'énergie pour les infrastructures de l'aéroport : chaufferie, installations de chauffage et de refroidissement, générateurs.

- b) Générateur de secours : groupes électrogènes diesel pour les opérations d'urgence (par exemple, pour les bâtiments ou pour les feux de piste).
- c) Maintenance des aéronefs : toutes les activités et installations pour la maintenance des aéronefs, à savoir lavage, nettoyage, atelier de peinture et bancs d'essais pour moteurs.
- d) Maintenance aéroportuaire : toutes les activités relatives à la maintenance des installations aéroportuaires (agents de nettoyage, maintenance des bâtiments, réparations, maintenance des espaces verts) et des machines (maintenance des véhicules, atelier de peinture).

#### Les sources liées à la circulation des véhicules

- a) Circulation des véhicules : motos, voitures, fourgonnettes, camions, autobus et autocars associés aux activités de l'aéroport sur les routes d'accès, les bordures de trottoirs, les autoroutes, les parcs de stationnement sur ou hors site (y compris les émissions liées à l'arrêt des moteurs, le démarrage et l'évaporation des réservoirs de carburant).

### 2.1.4 Méthodologies de calcul des émissions

Il existe différentes approches, ou méthodologies, pour quantifier les émissions des sources précédemment énumérées - chacune avec un degré de précision et un degré d'incertitude.

Les annexes 1, 2, 3 et 4 du chapitre 3 du guide présentent respectivement les méthodologies de calcul des émissions des moteurs d'aéronefs (page 41), liées à la manutention des aéronefs (page 93), aux infrastructures et installations fixes (page 103) et à la circulation des véhicules (page 113).

Ces sections abordent différentes approches générales pour quantifier les émissions de ces différentes sources, chacune ayant encore plusieurs niveaux de complexité. Chaque approche peut incorporer diverses options pour certains paramètres et facteurs contributifs, en fonction de la disponibilité des données et des informations : une approche simple, une approche avancée et une approche sophistiquée.

### 2.1.5 Facteurs d'émission

Les facteurs d'émission préconisés par ce guide dépendent du niveau de la méthodologie appliquée, et du type d'émission considéré.

Une table de correspondance types avion/moteur (pour les avions les plus communs) est disponible dans le guide « Airport Air Quality Manual 9889 » de l'OACI. Si les couples types avion/moteur ne sont pas disponibles, des hypothèses de correspondance devront être formulées. Ainsi, les consommations d'énergie liées au cycle LTO sont calculées en s'appuyant sur les temps des phases du cycle LTO et les facteurs de consommation donnés par l'OACI par type de moteur (turboréacteur) et pour chacune des phases. La base de données de l'OACI sur les facteurs d'émissions des avions est disponible à l'adresse suivante : <https://www.easa.europa.eu/easa-and-you/environment/icao-aircraft-engine-emissions-databank#group-easa-downloads>

Les responsables des aéroports chargés de l'établissement des inventaires des émissions ont la responsabilité d'utiliser les facteurs d'émission les plus appropriés.

### 2.1.6 Important : point d'attention

#### Révision du guide

Concernant le guide de l'OACI, un nouveau manuel est en cours de révision, sa publication est prévue pour la fin de l'année 2019. En effet, un nouveau standard est prévu pour les particules ultrafines non volatiles (entre 10 et 100 nm) des moteurs d'avion. Le Citepa n'est donc pas en mesure d'en connaître l'actuel contenu, cette note est ainsi basée sur la première version du guide publiée en 2011.

### Sources d'émissions non étudiées

Il existe des sources potentielles d'émissions mais non traitées dans ce manuel (par exemple : effets de la vitesse longitudinale des aéronefs, influence des conditions ambiantes sur les émissions des aéronefs, émissions des démarrages d'aéronefs, usure des freins et des pneus des aéronefs).

## 2.2 Guide méthodologique pour l'élaboration des inventaires territoriaux des émissions atmosphériques - PCIT 2018

### 2.2.1 Principe méthodologique

Le guide méthodologique pour l'élaboration des inventaires territoriaux des émissions atmosphériques est un guide technique complexe visant à préconiser des méthodologies pour l'élaboration d'inventaires d'émissions de polluants et de gaz à effet de serre au niveau du territoire français (tout secteur confondu : déchets, industrie, transport, agriculture, etc.). Il est le document de référence national pour l'élaboration d'inventaires territoriaux. Les méthodologies développées dans ce guide PCIT doivent permettre de constituer des inventaires territoriaux qui reflètent la situation locale, tout en étant cohérents entre eux et avec les inventaires nationaux. En effet, les inventaires territoriaux servant à alimenter des plans réglementaires nationaux et communautaires, la cohérence au niveau national doit être assurée.

Ce guide fait partie du référentiel technique national, conformément à l'arrêté du 19 avril 2017 relatif au dispositif national de surveillance de la qualité de l'air. Il a été approuvé en Comité de pilotage de la surveillance (CPS) du 14 juin 2018.

Un chapitre de ce guide « Transport Aérien » (pages 425 à 440) est dédié à la méthode de calcul des émissions pour le secteur du transport aérien ainsi que des émissions sur les plateformes aéroportuaires.

### 2.2.2 Polluants couverts

Tableau 5 : Liste des polluants couverts par le guide PCIT

| Classification par effet                                | Polluants et substances  |
|---|--|
| Acidification, eutrophisation, pollution, photochimique | Oxydes de soufre (SO <sub>x</sub> )<br>Oxydes d'azote (NO <sub>x</sub> )<br>Composés organiques volatils non méthaniques (COVNM)<br>Monoxyde de carbone<br>Particules décomposées en : <ul style="list-style-type: none"> <li>- particules totales (TSP)</li> <li>- particules de diamètre aéroulique &lt; 10 microns (PM<sub>10</sub>)</li> <li>- particules de diamètre aéroulique &lt; 2,5 microns (PM<sub>2.5</sub>)</li> <li>- particules de diamètre aéroulique &lt; 1 micron (PM<sub>1.0</sub>)</li> </ul> Carbone suie |
| Gaz à effet de serre                                    | Dioxyde de carbone (CO <sub>2</sub> )  |

|               |   |
|---------------|---|
|               | Méthane (CH <sub>4</sub> )<br>Protoxyde d'azote (N <sub>2</sub> O)<br>Hydrofluorocarbures (HFC)<br>Perfluorocarbures (PFC)<br>Hexafluorure de soufre (SF <sub>6</sub> )<br>Trifluorure d'azote (NF <sub>3</sub> ) |
| Métaux lourds | Arsenic (As)<br>Cadmium (Cd)<br>Chrome (Cr)<br>Cuivre (Cu)<br>Mercure (Hg)<br>Nickel (Ni)<br>Plomb (Pb)<br>Sélénium (Se)<br>Zinc (Zn)   |

Les polluants suivants ne sont pas retenus faute de données sur les facteurs d'émission : NH<sub>3</sub>, POP : PCDD/F, HAP. Ils seront intégrés lorsque des éléments relatifs à ces polluants seront disponibles dans la littérature. Parmi les métaux lourds, le plomb contenu dans les carburants est à prendre en compte pour l'aviation générale uniquement.

### 2.2.3 Périmètre

Pour les émissions des aéronefs, le périmètre considéré concerne les phases de roulage, de décollage, d'atterrissage, de montée et de vol au-dessous de 3000 pieds (=915 m) d'altitude, appelé également cycle LTO (Landing/Take-Off). Par hypothèse, il est supposé que les polluants atmosphériques générés au-dessus de cette altitude sont émis au-dessus de la hauteur moyenne de la couche de mélange et par conséquent n'ont pas d'impact sur les basses couches de l'atmosphère et la qualité de l'air.

Les émissions considérées sont les rejets liés à la combustion des carburants par les équipements de propulsion des aéronefs et les émissions connexes liées aux aéronefs (usure des pneus, des freins et érosion de la piste).

Les émissions au sol sont celles de l'emprise de l'aéroport : elles intègrent à la fois celles des équipements des avions (APU : Auxiliary Power Unit) et celles des autres équipements (engins de pistes, véhicules, centrales de production d'énergie...).

Les émissions générées pendant la phase de croisière ne sont pas considérées dans ce guide.

### 2.2.4 Catégories d'émissions de GES

#### Emissions directes (Catégorie 1 ou scope 1 pour les GES)

Les émissions directes correspondent aux émissions produites par les sources d'émissions, fixes et mobiles sur un territoire. Pour les gaz à effet de serre, ces émissions directes sont aussi appelées émissions de catégorie 1 ou « scope 1 » en anglais.

#### Emissions indirectes de GES associées à la consommation d'énergie (scope 2)

L'ajout d'un chapitre dédié à la réalisation d'un inventaire territorial de consommation d'énergie dans ce guide permet dorénavant de calculer les émissions indirectes associées à l'énergie, dites de catégorie ou scope 2 : il s'agit des émissions de la production de l'électricité, de la vapeur, de la chaleur et du froid qui sont consommés sur le territoire (même si cette production a lieu en dehors du territoire pour lequel on réalise l'inventaire).

Les facteurs d'émission du scope 2 doivent refléter la quantité de GES émise pour produire une unité d'énergie donnée, afin de l'affecter aux secteurs/lieux/usages de consommation. Ces facteurs d'émission peuvent résulter d'une estimation nationale (approche top-down) ou être déterminés localement, pour chaque site de production (approche bottom-up).

## 2.2.5 Sources d'émissions

### Les émissions des aéronefs : méthodologie de calcul

Les consommations d'énergie des aéronefs sont calculées pour les phases d'un cycle LTO :

- l'approche ;
- les phases au sol ;
- le décollage ;
- la montée.

Le guide PCIT détaille la méthodologie pour les émissions des aéronefs du cycle LTO. Deux approches sont ainsi définies pour les émissions liées au phénomène de combustion, qui vont dépendre des données disponibles :

- Méthode avancée (Tier 3) :

Cette méthode est préconisée pour estimer les consommations du trafic aérien commercial des gros aéroports, mais nécessite l'accès à des données fines de trafic. Si les couples types avion/moteur sont disponibles, les consommations d'énergie liées au cycle LTO sont calculées en s'appuyant sur les temps des phases du cycle LTO et les facteurs de consommation donnés par l'OACI par type de moteur (turboréacteur) et pour chacune des phases.

Des facteurs d'émission sont directement disponibles pour chacune des phases et pour 580 types de moteurs auprès de l'OACI, de l'EPA et du guide EMEP/EEA (d'où la nécessité de disposer de la correspondance entre type d'avion et moteur). La base de données de l'OACI est généralement la plus exhaustive et la plus régulièrement mise à jour, les autres bases permettent de compléter les informations pour les types avions non présents dans la base de données OACI. Les polluants non pris en compte par l'OACI, l'EPA ou le guide EMEP/EEA pourront être estimés avec les facteurs d'émission moyens proposés dans la base de données OMINEA du Citepa.

- Méthode intermédiaire

S'il n'est pas possible d'obtenir les données trafic aérien par type d'avion et de moteur, il est proposé d'utiliser les résultats de l'outil TARMAAC de la DGAC.

En particulier, il est préconisé d'utiliser directement les consommations d'énergie des mouvements commerciaux issues de TARMAAC disponibles sur demande auprès de la DGAC. Si les informations ne sont pas disponibles auprès de la DGAC, les résultats du calcul d'émissions de l'outil TARMAAC sont publiés en ligne pour les 12 plus gros aéroports français. Les consommations d'énergie des mouvements commerciaux peuvent alors être estimées en divisant les émissions totales de CO<sub>2</sub> par le facteur d'émission du CO<sub>2</sub> de la base de données OMINEA et le nombre de mouvements.

- Méthode par défaut (Tier 1)

La méthodologie Tier 1 s'appuie sur les statistiques de l'UAF (Union des Aéroports Français), qui propose annuellement pour chaque aéroport français, une déclinaison du nombre de mouvements d'aéronefs par type de vol (commercial, privé) ainsi qu'une ventilation des passagers embarqués par type de destination (national, international). Il est préconisé d'utiliser les facteurs d'émission disponibles dans le guide OMINEA du Citepa.

Les émissions de particules liées aux phénomènes d'abrasions (pneus, freins et pistes) sont prises en compte en utilisant les facteurs d'émission PM du guide OMINEA du Citepa.

## Les émissions au sol : méthodologie de calcul

Le périmètre des activités au sol considérées est la zone réservée de la plateforme aéroportuaire. Pour le calcul des émissions au sol, il est recommandé d'utiliser le guide DGAC/CITEPA (pour plus d'informations, consulter la section 2.3). Cependant, ce guide prend en compte une multitude de sources et son application complète nécessiterait de faire un inventaire extrêmement détaillé des activités, ce qui n'est généralement pas possible au regard des données disponibles. Cette méthode conduit à prendre en considération des activités non détaillées sur d'autres secteurs d'activité. Aussi, il est proposé de retenir parmi les activités préconisées dans ce guide, les activités les plus émettrices classées par ordre décroissant d'importance présumée dans le volume d'émissions :

- APU ;
- Trafic routier sur la plateforme aéroportuaire : véhicules légers et transport de passagers en zone réservée si données disponibles ;
- Engins de piste (exemple : GPU, tracteurs pousseurs pour les avions) ;
- Centrales thermiques ;
- Stockage et distribution de carburant ;
- Atelier de maintenance (COV).

Les émissions des engins d'entretien des espaces verts ainsi que les travaux peuvent également être recensées. Le trafic routier en zone publique des plateformes aéroportuaires ainsi que sur les voies d'accès est comptabilisé dans le secteur trafic routier et non dans les activités aéroportuaires.

## Les émissions des APU

- Méthode standard :

Afin de caractériser finement les émissions liées à l'utilisation des APU, il est recommandé d'utiliser la situation réelle de chaque aéroport concernant les temps d'utilisation de ces APU, à différencier éventuellement en fonction de l'emplacement de l'avion (présence ou non de bornes 400 Hz permettant de limiter l'utilisation des APU).

En l'absence de ces données, il est recommandé de suivre les préconisations édictées par l'ACNUSA dans son guide méthodologique (pour plus d'informations, consulter la section 2.4).

Dans les autres circonstances, les temps d'utilisation d'APU préconisés sont ceux recommandés par l'OACI à savoir 45 min pour les courts et moyens courriers et 75 min pour les longs courriers. La liste des appareils considérés comme long courrier est détaillée dans le « guide méthodologique pour la détermination des émissions dans l'atmosphère des APU » publiée en juillet 2007 par le Citepa (Pour plus d'informations, consulter l'annexe 5). La consommation de carburant pour un vol type en distinguant le type de courrier ainsi que les facteurs d'émission associés sont également fournis dans ce guide.

- Méthode détaillée :

Une estimation plus fine des émissions des APU est possible si des données plus détaillées ou spécifiques à l'aéroport existent en utilisant le type de moteurs des APU de la flotte d'avions pour l'aéroport considéré. Ce type de moteur n'est en général pas directement disponible mais des correspondances type avion/type APU sont disponibles dans la littérature internationale.

| <i>Correspondance type avion/type APU</i>  | <i>Facteurs d'émission par type d'APU</i>   | <i>Temps de fonctionnement</i>   |
|--|---|--|
| <i>Une correspondance type avion/type APU est notamment disponible dans le rapport</i> | <i>A partir de la connaissance du type d'APU, il est possible d'utiliser les facteurs d'émission suivants par</i> | <i>Les différentes études internationales mentionnées dans cette partie n'ayant pas encore</i> |

|   |   |   |
|---|---|---|
| <p>américain de l'ACRP. A noter qu'une correspondance très détaillée est également disponible dans un rapport anglais du DEFRA.</p> | <p>type d'APU fournis dans le rapport du DEFRA.</p> | <p>été exploitées, il convient d'utiliser les valeurs qu'elles fournissent avec la plus grande prudence. C'est pourquoi, il est préconisé, si ces données existent d'utiliser en priorité les temps de fonctionnement réels des APU.</p> <p>Des temps de fonctionnement spécifiques par phase et par grande catégorie d'avions sont disponibles dans le rapport américain ACRP.</p> |
|---|---|---|

## 2.2.6 Calcul des émissions

$$E_{s,a,t} = A_{a,t} \times F_{s,a}$$

Avec E : émission relative à la substance "s" et à l'activité "a" pendant le temps "t"  
A : quantité d'activité relative à l'activité "a" pendant le temps "t"  
F : facteur d'émission relatif à la substance "s" et à l'activité "a".

## 2.2.7 Données d'entrée

Les mouvements par plateforme aéroportuaire peuvent être obtenus via les sources suivantes :

- la DGAC dispose d'informations par plateforme et par année relatives au nombre de décollages et d'atterrissages selon le type d'avion et de mouvement (commercial, non commercial, national, international, outre-mer). Ainsi à la fois le nombre de mouvements mais également les types d'avions, le nombre de moteur, voire le type de moteur moyen associé peuvent être connus ;
- la DGAC peut également fournir les résultats de l'outil TARMAAC en détaillant les résultats de consommations d'énergie et d'émissions par type d'appareil (avion ou hélicoptère), de mouvement (national, international, outre-mer), ainsi qu'en séparant les résultats du cycle LTO de la phase de croisière. La transmission des informations est soumise à conditions ;
- il est également possible de s'adresser à chaque aéroport civil et militaire, ainsi qu'aux aérodromes :
  - nombre de mouvements pour les aéronefs et les hélicoptères, soit sous forme de nombre de mouvements totaux (aérodrome et militaire), soit plus détaillé avec une distinction entre le nombre de décollages et d'atterrissages, et entre les types de mouvements (commerciaux ou non commerciaux) ;
  - informations sur les couples avion/moteur ;

En l'absence de ces données, le site de l'Union des Aéroports Français permet de disposer du nombre annuel de mouvements en distinguant les vols commerciaux des vols non commerciaux. Les temps de roulage sont à chercher auprès des gestionnaires d'aéroports, auprès des compagnies ou de l'ACNUSA.

## 2.2.8 Important : point d'attention

Limites de prise en compte des sources pour les transports

Pour les secteurs liés au transport aérien, seules les quantités de polluant effectivement émis dans la couche limite atmosphérique du territoire considéré sont comptabilisées. Pour les émissions du secteur aérien, la méthodologie choisie ne comptabilise pas les quantités de polluants émises pendant les phases de transfert, c'est-à-dire les vols au-dessus de la couche limite.

### Documents de références

Le guide DGAC/Citepa sur les émissions d'une zone aéroportuaire et le guide Citepa sur les émissions des APU ont été publiés respectivement en 2013 et 2007. Le guide PCIT faisant régulièrement référence à ces guides, il serait intéressant de les actualiser afin de prendre en compte les dernières connaissances et données disponibles.

## 2.3 Guide méthodologique pour la détermination des émissions dans l'atmosphère d'une zone aéroportuaire à l'exception des aéronefs - DGAC/Citepa 2013

### 2.3.1 Principe méthodologique

Les activités aéroportuaires constituent un ensemble de sources d'émission très diverses. Hormis les aéronefs qui sont exclus du champ de ce guide, on y observe des sources relatives au trafic routier, à l'utilisation de l'énergie, à l'utilisation de solvants, etc.

Le présent document constitue un guide méthodologique permettant de déterminer les quantités de polluants rejetées dans l'atmosphère par les activités exclusivement terrestres localisées sur les plateformes aéroportuaires sur une année. Le guide méthodologique propose une identification de tous les principaux types de sources génératrices de pollution atmosphérique et de gaz à effet de serre et une méthodologie explicite pour obtenir une estimation de la pollution émise.

Les rejets des aéronefs ne sont pas pris en compte dans ce guide. En particulier, la pollution émise par les aéronefs lors des opérations au sol telles que le roulage sur les pistes n'est pas incluse.

### 2.3.2 Polluants couverts

| Classification  | Polluants et substances  |
|---|--|
| Acidification, eutrophisation, pollution, photochimique | Oxydes de soufre<br>Oxydes d'azote<br>Composés organiques volatils non méthaniques globalement sans spéciation<br>Ammoniac<br>Monoxyde de carbone  |
| Gaz à effet de serre                                    | Dioxyde de carbone, puits exclus<br>Méthane<br>Protoxyde d'azote<br>Hydrofluorocarbures<br>Perfluorocarbures<br>Hexafluorure de soufre   |
| Particules en suspension                                | Les particules totales en suspension (TSP),<br>Les particules de diamètre inférieur à 10 microns (PM <sub>10</sub> ),<br>Les particules de diamètre inférieur à 2,5 microns (PM <sub>2,5</sub> ),<br>Les particules de diamètre inférieur à 1,0 micron (PM <sub>1,0</sub> ). |

|               |  |
|---------------|--|
|               | <p>Les Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP) :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Le Benzo(a)Pyrène (BaP),</li> <li>- Le Benzo(b)Fluoranthène (BbF),</li> <li>- Le Benzo(k)Fluoranthène (BkF),</li> <li>- L'Indéno(1,2,3)Pyrène (Ind(1,2,3)Py ou IndPy ou Ind(1,2,3-cd)Py)</li> </ul> <p>Les Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques indifférenciés (HAPind) dans le cas où le détail n'est pas connu,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Les PolyChloroBiphényles (PCB),</li> <li>- L'HexaChloroBenzène (HCB),</li> </ul> <p>Les dioxines et furannes (PCDD-F).</p> |
| Métaux lourds | <p>Arsenic (As)<br/> Cadmium (Cd)<br/> Chrome (Cr)<br/> Cuivre (Cu)<br/> Mercure (Hg)<br/> Nickel (Ni)<br/> Plomb (Pb)<br/> Sélénium (Se)<br/> Zinc (Zn)</p>   |

### 2.3.3 Sources d'émissions

#### Les émissions des sources fixes

Les sources fixes définies dans ce guide peuvent être de différentes natures telles que les systèmes de production, de distribution ou d'utilisation de l'énergie, l'utilisation de solvants (nettoyage, peinture, dégivrage, etc.), les sources biotiques (sols, cultures, végétation), etc.

Ces sources peuvent rejeter des polluants dans l'atmosphère en un point précis (par exemple une cheminée), ou aussi bien sur une surface étendue (par exemple un champ). La définition de source fixe dans ce guide diffère donc de celle des normes internationales telles que la norme ISO-14064-1 pour qui les sources fixes concernent uniquement les sources de combustion de combustibles (par exemple les émissions de gaz fluorés issues des climatisations sont alors comptabilisées en poste émissions directes fugitives).

Les sources fixes potentielles à considérer sont les suivantes :

Tableau 6 : Sources d'émissions fixes et polluants émis

| N° DE LA FICHE DE CALCUL | SOURCES FIXES   | POLLUANTS EMIS  | CHAPITRE CORRESPONDANT |
|--------------------------|---|---|------------------------|
| 1A, 1B, 1C, 1D et 1E     | Les centrales énergie comprenant les équipements thermiques tels que chaudières, turbines à gaz, moteurs fixes, | SO <sub>2</sub> ; NO <sub>x</sub> ; COVNM ;<br>CH <sub>4</sub> ; CO ; CO <sub>2</sub> ; N <sub>2</sub> O,<br>TSP ; PM <sub>10</sub> ; PM <sub>2,5</sub> ; PM <sub>1,0</sub> ;<br>PCB ; HCB ; PCDD-F ;<br>As ; Cd ; Cr ; Cu ; Hg ; Ni ;<br>Pb ; Se ; Zn ; BaP ; BbF ;<br>BkF ; IndPy | 4.1                    |
| 2A , 2B                  | Les installations de climatisation et de réfrigération,   | HFC   | 4.2                    |
| 3A, 3B                   | Les stockages d'hydrocarbures (bacs, réservoirs),   | COVNM   | 4.3                    |
| 4                        | Les stations services,  | COVNM   | 4.4.1                  |
| 5                        | L'avitaillement des avions,   | COVNM   | 4.4.2                  |
| 6                        | Les réseaux de distribution de gaz,   | COVNM ; CH <sub>4</sub>   | 4.5                    |
| 7                        | Les postes électriques,   | SF <sub>6</sub>   | 4.6                    |
| 8                        | Les postes incendie,  | HFC   | 4.7                    |
| 9A, 9B                   | Les travaux de construction ou de rénovation de voies,  | COVNM ; BaP ; BbF ;<br>BkF ; IndPy ; TSP ; PM <sub>10</sub> ;<br>PM <sub>2,5</sub> ; PM <sub>1,0</sub> ; PCDD-F   | 4.8                    |
| 10A, 10B                 | Les opérations d'antigivrage des avions,  | COVNM   | 4.9                    |
| 11A, 11B                 | Les opérations de dégivrage des avions,   | COVNM   | 4.9                    |
| 12A, 12B                 | Les opérations de déverglacement des bretelles d'accès et des aires de stationnement,                           | COVNM   | 4.10                   |
| 13                       | Les opérations de maintenance et nettoyage extérieur des avions, des véhicules terrestres et des locaux,        | COVNM   | 4.11                   |

### Les émissions des sources mobiles

Les sources mobiles présentes sur une plate-forme aéroportuaire, autres que les aéronefs, sont les véhicules particuliers et les véhicules de transport en commun, les engins spéciaux utilisés dans un aéroport (tracteurs pousseurs, chariots élévateurs, etc.) et d'autres types d'engins (motoculteurs, tondeuses, etc.).

Les sources mobiles potentielles à considérer sont les suivantes :

Tableau 7 : Sources d'émissions mobiles et polluants émis

| N° DE LA FICHE DE CALCUL | SOURCES MOBILES  | POLLUANTS EMIS  | CHAPITRE CORRESPONDANT |
|--------------------------|--|---|------------------------|
| 18A, 18B, 18C et 18D     | Le trafic ferroviaire,   | SO <sub>2</sub> ; NO <sub>x</sub> ; COVNM ; CH <sub>4</sub> ; CO ; CO <sub>2</sub> ; N <sub>2</sub> O ; Cu ; TSP ; PM <sub>10</sub> ; PM <sub>2,5</sub>   | 5.1                    |
| 19A, 19B et 19C          | Les engins spéciaux utilisés dans l'agriculture et dans l'entretien des espaces verts,   | SO <sub>2</sub> ; NO <sub>x</sub> ; COVNM ; CO ; CO <sub>2</sub> ; N <sub>2</sub> O, CH <sub>4</sub> , Cd, Cr, Cu, Ni, Se, Zn, BaP, BbF, BkF, IndPy, PCDD-F, HCB, TSP, PM <sub>10</sub> , PM <sub>2,5</sub> , PM <sub>1,0</sub>                             | 5.2                    |
| 20A, 20B et 20C          | Les engins spéciaux utilisés dans l'industrie,   | SO <sub>2</sub> ; NO <sub>x</sub> ; COVNM ; CO ; CO <sub>2</sub> ; N <sub>2</sub> O, BaP, BbF, BkF, IndPy, PCB, PCDD-F, HCB, TSP, PM <sub>10</sub> , PM <sub>2,5</sub> , PM <sub>1,0</sub>  | 5.3                    |
| 21A, 21B et 21C          | Les engins spéciaux utilisés sur les zones aéroportuaires (tracteurs/pousseurs des avions, transporteurs de bagages, groupes électrogènes thermiques, etc.), | SO <sub>2</sub> ; NO <sub>x</sub> ; COVNM ; CO ; CO <sub>2</sub> ; N <sub>2</sub> O, CH <sub>4</sub> , Cd, Cr, Cu, Ni, Se, Zn, BaP, BbF, BkF, IndPy, PCDD-F, HCB, TSP, PM <sub>10</sub> , PM <sub>2,5</sub> , PM <sub>1,0</sub>                             | 5.4                    |
| 22                       | Le trafic des véhicules routiers dans la zone réservée de l'aéroport, et dans la zone publique de l'aéroport (trafic induit).                                | SO <sub>2</sub> ; NO <sub>x</sub> ; COVNM ; CH <sub>4</sub> ; CO ; CO <sub>2</sub> ; N <sub>2</sub> O ; NH <sub>3</sub> , As, Cd, Cr, Cu, Ni, Pb, Se, Zn, TSP, PM <sub>10</sub> , PM <sub>2,5</sub> , PM <sub>1,0</sub> , BaP, BbF, BkF, IndPy, PCDD-F, HCB | 5.5                    |

### 2.3.4 Calcul des émissions

Les émissions sont estimées pour chacune des activités prises en compte, au moyen de la formule indiquée dans la section 2.2.6 qui exprime de manière très générale et schématique la méthode utilisée.

Dans certains cas, les émissions présentent des relations complexes avec de nombreux paramètres. Il est alors nécessaire de recourir à des modèles spécifiques pour obtenir une bonne représentation des phénomènes. C'est le cas du trafic routier, des sources biotiques, etc.

L'Annexe 6 du présent document détaille un exemple de calcul des émissions d'une chaudière de 5 MW fonctionnant au gaz naturel de type H, il s'agit d'un extrait du guide DGAC/Citepa.

### 2.3.5 Important : point d'attention

#### Facteurs d'émission

Ce guide propose des valeurs de facteurs d'émission utilisées pour les différents postes et chaque polluant. De plus, afin de suivre l'évolution des émissions dans le temps, cette nouvelle version du

guide propose de distinguer si cela est pertinent les facteurs d'émission relatifs aux années 2005 et 2010.

#### Document de référence

Ce guide méthodologique pour la détermination des émissions dans l'atmosphère d'une zone aéroportuaire à l'exception des aéronefs a été publié en 2013. La mise à jour du guide de l'OACI actuellement en cours pourrait rendre obsolètes certaines des informations contenues dans le guide. De plus, les facteurs d'émission de polluants et GES par poste présents dans ce guide peuvent s'avérer être obsolètes et moins précis. Une mise à jour de ce guide pourrait ainsi être envisagée afin de tenir compte des dernières connaissances et données disponibles.

## 2.4 Guide méthodologique à destination des aéroports pour évaluer leur impact sur la qualité de l'air locale - ACNUSA 2016

### 2.4.1 Principe méthodologique

Suite à un premier état des lieux sur la qualité de l'air établi par l'ACNUSA, la création d'un groupe de travail a été préconisée afin de définir, mettre en place et suivre annuellement des indicateurs pertinents ainsi qu'un plan de surveillance environnementale des activités des plateformes relevant de son autorité.

En effet, l'ACNUSA dispose de compétences spécifiques sur les aéroports soumis à la "taxe sur les nuisances sonores aériennes". En 2016, ils sont au nombre de 11 : Bâle - Mulhouse, Beauvais - Tillé, Bordeaux - Mérignac, Lyon - Saint-Exupéry, Marseille - Provence, Nantes - Atlantique, Nice - Côte-d'Azur, Paris - Charles-de-Gaulle, Paris - Le-Bourget, Paris - Orly, Toulouse - Blagnac. Ce guide permet d'accompagner les aéroports dits « acnusés ».

Le groupe de travail, composé des parties prenantes et d'experts indépendants, a été mis en place en avril 2013 avec une feuille de route dégageant trois grands axes de travail :

- la définition d'indicateurs adaptés à l'échelle de la pollution atmosphérique et à l'amélioration de l'information spécifique à la qualité de l'air sur les sites internet des aéroports ;
- les préconisations de surveillance de la qualité de l'air sur et autour des plateformes aéroportuaires ;
- la mise en place d'une méthodologie commune des calculs d'émissions à la source.

Ce rapport expose les travaux de ce groupe de travail. Il présente dans un premier temps un état des lieux des connaissances et des pratiques relatives aux différents thèmes abordés puis, dans un second temps, les recommandations du groupe de travail sur les trois axes de travail proposés dans la feuille de route (indicateurs, inventaires d'émissions et surveillance de la qualité de l'air). Dans cette fiche, seules les recommandations du groupe de travail sont synthétisées.

## Inventaire d'émissions

### 2.4.2 Polluants à considérer dans les inventaires d'émissions

Les polluants à considérer dans les inventaires d'émissions sont les suivants :

- NO<sub>x</sub>
- PM<sub>10</sub>
- PM<sub>2,5</sub>
- COV
- SO<sub>2</sub>

Les aéroports qui le souhaitent pourront également élargir cette liste sur la base du guide PCIT notamment pour les polluants comme le CO ou les métaux lourds.

### 2.4.3 Sources d'émissions à prendre en compte

Une liste des sources d'émissions à prendre en compte dans le cadre de la réalisation des inventaires d'émissions a été dressée, ainsi que les polluants principaux associés :

|                        |  |   |
|------------------------|--|---|
| Emissions des aéronefs | Cycle LTO (combustion des carburants par les équipements de propulsion des aéronefs) |   |
| Emissions au sol       | APU  | PM <sub>10</sub> , PM <sub>2,5</sub> , NO <sub>x</sub> , COV et SO <sub>2</sub> |
|                        | Trafic routier sur la plateforme aéroportuaire                                       |   |
|                        | Engins de piste (exemple : GPU, tracteurs pousseurs pour les avions)                 |   |
|                        | Centrales thermiques   |   |
|                        | Stockage et distribution de carburant  | COV   |
|                        | Atelier de maintenance   | COV   |

### 2.4.4 Calcul des émissions

La méthodologie de calcul d'émissions a été discutée et plus particulièrement le point sur les facteurs d'émission. Il ressort que les facteurs d'émission qui doivent être utilisés sont ceux explicités dans le guide PCIT du MEDDE. Ce document devra servir de référence pour la réalisation des inventaires d'émissions. A noter que la provenance des données devra être explicitée.

Pour le calcul des émissions, les institutionnels (DGAC, AASQA, etc.) fourniront systématiquement aux gestionnaires d'aéroports « acnusés » les données en leur possession. Pour les autres plateformes, ces données seront transmises à ceux qui en feront la demande.

### 2.4.5 Procédure

Un inventaire d'émissions complet sera réalisé a minima tous les 5 ans et les émissions liées aux avions seront quant à elles calculées tous les ans.

Chaque gestionnaire d'aéroport se chargera, seul ou avec son conseil, de recueillir l'ensemble des données nécessaires à l'inventaire d'émissions et de calculer les émissions. Ces résultats permettront aussi d'évaluer la part des différentes sources pour chaque polluant et ainsi d'orienter les politiques de gestion. Le rapport d'étude sera adressé à l'ACNUSA.

## Surveillance de la qualité de l'air sur et autour des aéroports

Il a été acté, comme pour les inventaires d'émissions, de définir une base commune a minima applicable à tous les aéroports. Il s'agit d'évaluer les concentrations de polluants dans l'air ambiant sur et autour des aéroports et de suivre l'évolution vis-à-vis du respect des différents seuils et valeurs réglementaires ou références.

### 2.4.6 Polluants à considérer dans les inventaires d'émissions

Devront être mesurées les concentrations pour les polluants suivants :

- De façon systématique :  $PM_{10}$  ;  $PM_{2,5}$  et  $NO_x$
- Selon les besoins (la configuration du site, l'activité...), d'autres polluants pourront aussi être surveillés, tels que le benzène à proximité des zones de stockage des carburants, les COV à proximité des ateliers d'entretien d'avion, ...

Le CO, les HAP et les métaux lourds ne font pas partie des polluants à surveiller de façon systématique.

### 2.4.7 Moyens de surveillance

Il a été acté que pour les aéroports possédant déjà des stations de mesure permanentes, celles-ci seraient conservées. Pour les autres aéroports, les recommandations ne porteront pas sur l'installation de nouvelles stations permanentes, sauf justification particulière. Il est recommandé la réalisation de campagnes de mesures permettant une évaluation des concentrations sur et autour de la plateforme.

Les plateformes équipées de stations de mesure fixes réaliseront néanmoins des campagnes de mesure ponctuelles qui présentent un intérêt différent et complémentaire par rapport aux sites permanents.

Une campagne de mesure complète/exhaustive sera organisée à minima tous les 5 ans (fréquence en cohérence avec les différents plans sur la qualité de l'air type SRCAE, PPA, PSQA) pour l'ensemble des aéroports (possédant ou non une ou plusieurs stations de mesure permanentes). Cette fréquence permettra également un suivi dans le temps des actions de réduction mises en place. Néanmoins, des mesures ponctuelles ou plus régulières pourront être menées en fonction du contexte (par exemple : nouvelle centrale d'énergie) et de la politique du gestionnaire d'aéroport.

### 2.4.8 Important : point d'attention

#### Révision du guide

La révision du « Guide méthodologique à destination des aéroports pour évaluer leur impact sur la qualité de l'air locale » de l'ACNUSA est prévue pour le premier trimestre 2020.

## 2.5 Au niveau national, quelles sont les méthodologies préconisées ?

Dans le cadre de ces différents dispositifs, les émissions à rapporter suivent des nomenclatures de périmètre et de sources d'émissions spécifiques. Cela est, le cas, par exemple pour la certification ACA qui répartit les émissions en scopes et en postes, suivant ainsi la même démarche que les BEGES réglementaires. En effet, les dispositifs présentés ont des guides dédiés, présentés dans le Tableau 8, détaillant les sources d'émissions, les polluants pris en compte ainsi que le format de restitution des résultats.

Tableau 8 : Guide référents des dispositifs étudiés

|                | Bilan d'émissions de gaz à effet de serre (BEGES)   | Article 45 de la LTECV   | GEREP  | SEQE UE  | Airport Carbon Accreditation (ACA)                   |
|----------------|---|--|--|--|--|
| Guide référent | Méthode pour la réalisation des bilans d'émissions de gaz à effet de serre, Version 4 (oct. 2016).<br>Recommandations supplémentaires dans des guides sectoriels. | Articles 5 et 6 du Décret d'application de l'Article 45 de la LTECV. | Guide méthodologique d'aide à la déclaration annuelle des émissions polluantes et des déchets à l'attention des exploitants, version 2.6, décembre 2017<br>Méthodologies sectorielles. | Guide méthodologique d'aide à la déclaration annuelle des émissions polluantes et des déchets à l'attention des exploitants, version 2.6, décembre 2017<br>Méthodologies sectorielles. | Airport Carbon Accreditation, Guidance document 2018 |

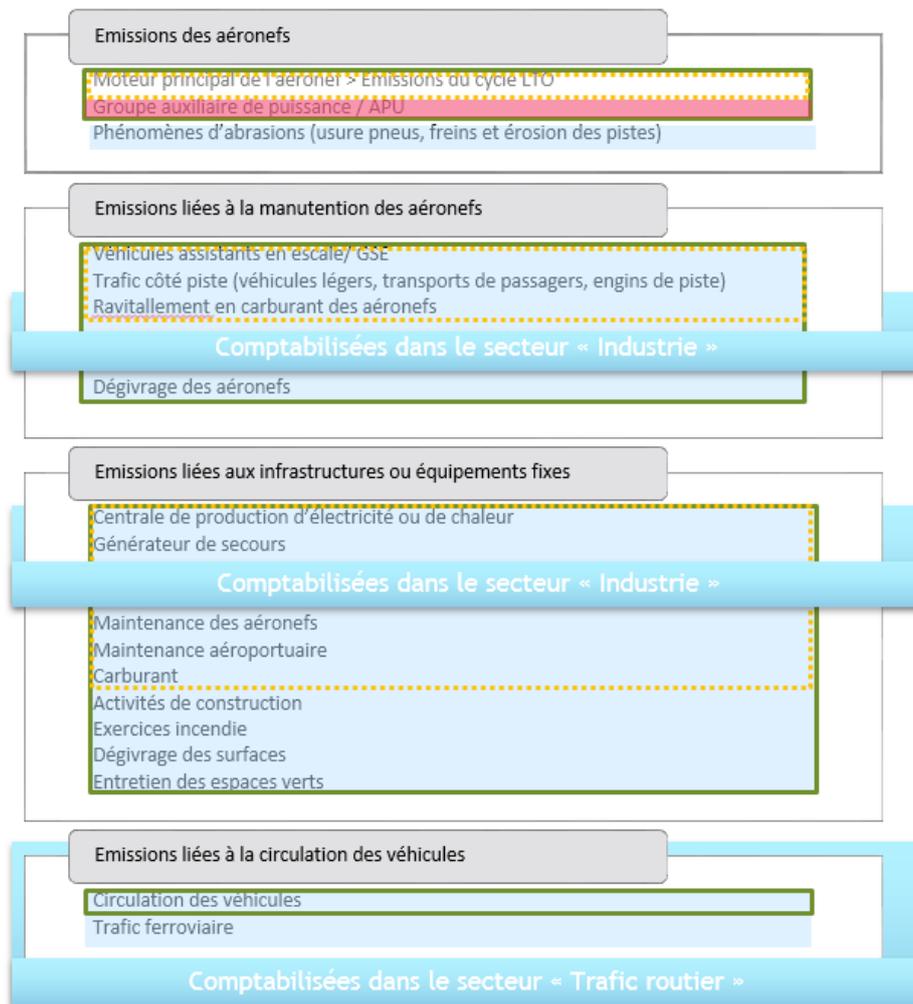
Concernant le calcul des émissions, compte tenu de la particularité des sources d'émissions d'une plateforme aéroportuaire, des guides méthodologiques spécifiques existent et sont dédiés aux estimations des émissions de ce secteur. Ils proposent des données, facteurs d'émission et méthodes de calcul adaptés pour estimer les émissions.

Le guide méthodologique PCIT pour l'élaboration des inventaires propose différentes méthodes pour évaluer les principales sources d'émissions d'un aéroport, faisant ainsi référence à différents guides. Le guide de l'OACI y est ainsi préconisé pour la quantification des émissions liées aux moteurs des aéronefs, mais également des émissions des moteurs auxiliaires de puissance (APU), repris par ailleurs dans le guide APU du Citepa avec un exemple d'application. Pour le calcul des émissions au sol, le guide PCIT recommande de se référer au guide DGAC/CITEPA. Par ailleurs, ce dernier prend en compte une multitude de sources et son application complète nécessiterait de faire un inventaire extrêmement détaillé des activités, ce qui n'est généralement pas possible au regard des données disponibles.

Le guide ACNUSA, quant à lui, permet d'orienter les aéroport « acnés » dans leurs démarches d'inventaire d'émissions. Il recommande la quantification des émissions d'un certain nombre de sources d'émissions et se réfère aussi aux autres guides cités préalablement pour le calcul des émissions. Il présente par ailleurs un état des lieux des connaissances et des pratiques sur les différentes problématiques liées aux inventaires d'émissions, à la surveillance de la qualité de l'air sur et autour des plateformes aéroportuaires

La Figure 11 représente les sources d'émissions préconisées par le guide PCIT dans le secteur « transport aérien » et abordées par d'autres guides méthodologiques tels que le manuel de l'OACI, le guide DGAC/CITEPA et le guide ACNUSA.

Figure 11 : Sources d'émission abordées par les guides méthodologiques



Guide OACI, niveau international

Guide DGAC/Citepa  
Guide méthodologique pour la détermination des émissions dans l'atmosphère d'une zone aéroportuaire à l'exception des aéronefs, Mars 2013

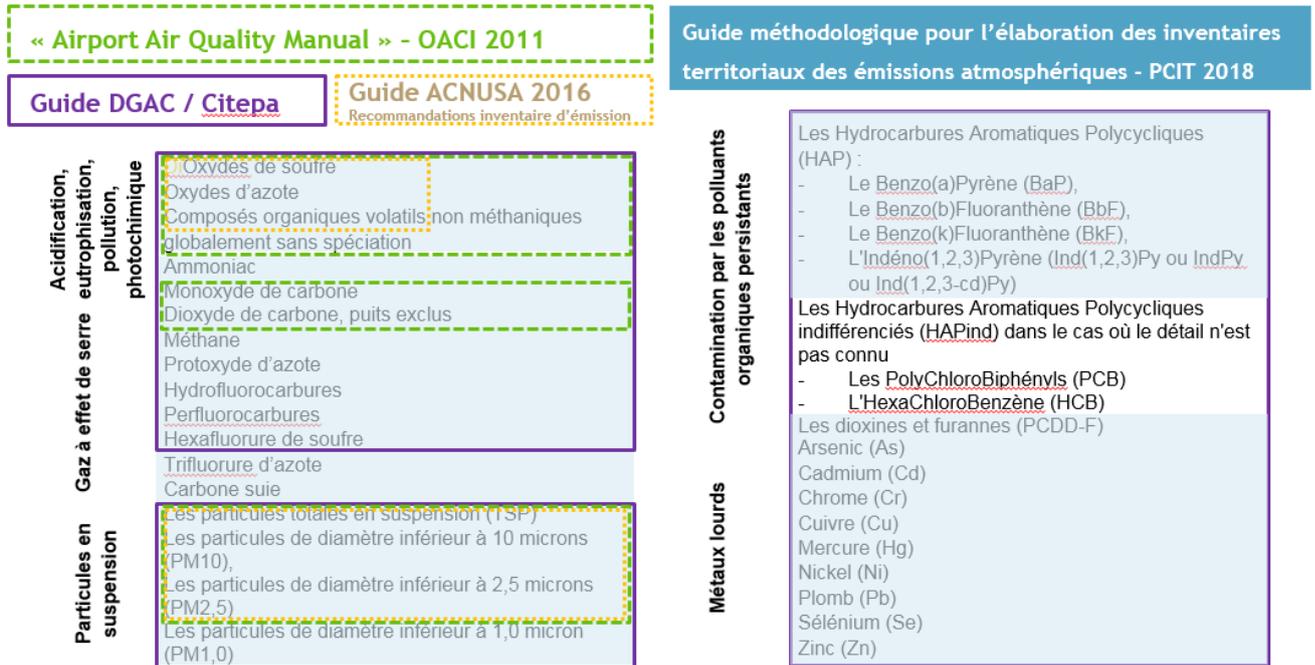
Guide APU  
Guide méthodologique pour la détermination des émissions dans l'atmosphère des APU, Citepa année 2007 sur base OACI

Guide ACNUSA

Les différences observées entre les polluants pris en compte dans chaque guide, représentées en Figure 12, sont en partie justifiables par les sources d'émissions considérées.

Faute de données sur les facteurs d'émission, les polluants NH<sub>3</sub>, POP (PCDD/F, HAP) ne peuvent être pris en compte dans le guide PCIT. Par ailleurs, le guide de l'OACI propose le suivi d'autres polluants pour des raisons sanitaires ou environnementales : 1,3-butadiène, acétaldéhyde, acroléine, benzène, particules de diesel, formaldéhyde, plomb (cela concerne notamment le carburant au plomb, par exemple l'essence d'aviation utilisé seulement pour certains types d'aéronefs de petite taille), le naphthalène, le propionaldéhyde, le toluène et le xylène.

Figure 12 : Polluants couverts par les guides étudiés



## Conclusion

Les gestionnaires d'aéroports sont amenés à estimer et rapporter les émissions de polluants et/ou de gaz à effet de serre (GES) de leur plateforme sous différents formats dans le cadre de réglementations, d'engagements volontaires ou de préconisations. Les objectifs de ces derniers sont variés : évaluer la réduction des émissions et l'efficacité des plans d'actions établis par les acteurs, satisfaire les obligations communautaires et internationales de la France en la matière, permettre l'élaboration des inventaires d'émissions nationaux, régionaux et locaux, etc.

Les Bilans d'Emissions de Gaz à Effet de Serre réglementaires, l'Article 45 de la LTECV, les déclarations GEREP, les déclarations faites dans le cadre du SEQE UE ainsi que la déclaration de performance extra-financière sont des dispositifs réglementaires, auxquels sont soumis toutes les installations répondant aux critères définis dans les textes réglementaires respectifs. Quant à l'Airport Carbon Accreditation, il s'agit un engagement volontaire certifiant un aéroport en fonction de son impact direct et indirect en termes d'émissions de CO<sub>2</sub>.

Néanmoins, tous les aéroports ne sont pas soumis à l'ensemble de ces dispositifs. Les critères d'applications varient en fonction de la taille de l'aéroport, du nombre de salariés ou des activités exercées sur le site. Il y a également des divergences de formats, de structures et de périmètres qui se justifient par la diversité des objectifs et des applications des dispositifs. Distinguer les grandes dissemblances, en termes de polluants et de sources d'émissions, qui séparent ces dispositifs permettrait d'établir un ensemble commun de données. Malgré une variabilité des périmètres, une base commune de sources d'émission peut être déterminée

Des outils et guides méthodologiques existent pour rapporter et estimer les sources d'émissions des activités aéroportuaires. Les guides du PCIT, de l'OACI, de la DGAC/Citepa et de l'ACNUSA proposent des périmètres et méthodologies pour établir les règles de calculs des émissions liées aux activités des plateformes aéroportuaires.

Au sein d'une même entité, différents services peuvent avoir, indépendamment, la charge de la collecte des données. Toutefois, sans système de centralisation et d'échange de données, cela résulte en une multitude de demandes et de calculs redondants. Ce qui peut engendrer une perte de temps mais peut également être à l'origine d'une source d'erreur ou d'incohérence entre deux rapportages distincts.

Cet état des lieux des dispositifs permet d'orienter les méthodes de remontées d'informations et souligne l'intérêt de la mise en place d'une base commune de collecte de données applicables à tous ces dispositifs. Il serait donc possible de construire des inventaires et bilans permettant de répondre à toutes les demandes. La collecte d'information en serait donc simplifiée et l'étude des émissions de polluants n'en serait que plus efficace.

## Glossaire

| Sigle  | Signification  |
|--------|--|
| ACNUSA | Autorité de Contrôle des Nuisances Aéroportuaires  |
| ADEME  | Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie   |
| APU    | Auxiliaire Power Unit  |
| BEGES  | Bilan d'Emissions de Gaz à Effet de Serre  |
| CA     | Chiffre d'affaire  |
| COV    | Composés Organiques Volatils   |
| DGAC   | Direction Générale de l'Aviation Civile  |
| OACI   | Organisation de l'aviation civile internationale   |
| FE     | Facteur d'Emission   |
| GEREP  | Gestion Électronique du Registre des Émissions Polluantes  |
| GES    | Gaz à Effet de Serre (unité de mesure : CO <sub>2</sub> e)   |
| GSE    | Ground Support Equipment   |
| IREP   | Registre français des Emissions Polluantes   |
| LTECV  | LOI n° 2015-992 du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte      |
| LTO    | Cycle « Landing-Take-Off »   |
| MTES   | Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire   |
| OMINEA | Organisation et méthodes des inventaires nationaux des émissions atmosphériques en France □ CITEPA |
| PCI    | Pouvoir Calorifique Inférieur  |
| PCIT   | Pôle de Coordination des Inventaires Territoriaux  |
| RSE    | Responsabilité sociétale des entreprises   |
| SA     | Société Anonyme  |
| SE     | Société Européenne   |
| SNC    | Société en Nom Collectif   |
| SCA    | Société en Commandite par Actions  |

|       |   |
|-------|---|
| SARL  | Société à Responsabilité Limitée        |
| SAS   | Société par Actions Simplifiée          |
| SEQE  | Système d'Echange de Quotas d'Émissions |
| SIREN | Répertoire national des entreprises     |
| UE    | Union Européenne                        |
| UAF   | Union des Aéroports Français            |

## Lexique

**Inventaire d'émission :** Calcul des quantités de GES physiquement émises à l'intérieur d'un pays (ou d'un territoire, d'une entreprise, etc.).

**Empreinte carbone :** Comptabilisation des émissions directes et indirectes de gaz à effet de serre induites par la demande intérieure (consommation finale) d'un pays, d'un territoire, d'une organisation, etc.

Les émissions peuvent se répartir sur différents scopes.

*Le BEGES réglementaire et l'ACA sont des dispositifs permettant l'élaborer des empreintes carbone.*

**Scope :** Ensemble de postes d'émissions de GES. Trois catégories d'émissions sont distinguées : les émissions directes de GES, les émissions de GES indirectes liées à l'énergie et les autres émissions indirectes de GES.

Le Scope peut également être retrouvé dans la littérature sous d'autres appellations : Catégorie, Périmètre ou Champ d'application par exemple

**Scope 1** Émissions directes provenant des installations fixes ou mobiles situées à l'intérieur du périmètre organisationnel, c'est-à-dire émissions provenant des sources détenues ou contrôlées par l'organisme cime par exemple : combustion des sources fixes et mobiles, procédés industriels hors combustion, émissions des ruminants, biogaz des centres d'enfouissements techniques, fuites de fluides frigorigènes, fertilisation azotée, biomasses ...

**Scope 2** Émissions indirectes associées à la production d'électricité, de chaleur ou de vapeur acquise pour les activités de l'organisation.

**Scope 3** Les autres émissions indirectement produites par les activités de l'organisation qui ne sont pas comptabilisées au scope 2 mais qui sont liées à la chaîne de valeur complète comme par exemple : l'achat de matières premières, de services ou autres produits, les déplacements des salariés, transport amont et aval des marchandises, gestions des déchets générés par les activités de l'organisme, utilisation et fin de vie des produits et services vendus, immobilisation des biens et équipements de production.

## Table des figures

|   |    |
|---|----|
| Figure 1 : Schéma des différentes sources d'émissions liées aux activités d'une organisation, issu de la Méthode pour la réalisation des bilans d'émissions de gaz à effet de serre, Version 4 Octobre 2016, du MTES..... | 11 |
| Figure 2 : Les sources de données couvertes par l'Article 45 de la LTECV d'après le Bilan de l'ADEME .....  | 15 |
| Figure 3:Extrait de la plateforme GEREPE .....  | 17 |
| Figure 4: Extrait des rejets air déclarés d'une centrale thermique d'un aéroport, IREP .....  | 18 |
| Figure 5 : Organisation du système déclaratif du Registre des Émissions Polluantes .....  | 19 |
| Figure 6 : Principe du SEQE-UE.....   | 20 |
| Figure 7 : Organisation du système déclaratif du SEQE-UE .....  | 22 |
| Figure 8 : Les niveaux d'accréditation de l'ACA, Airport Carbon Accreditation Guidance Document, Issue 10, Septembre 2016.....  | 28 |
| Figure 9 : Les émissions liées aux activités aéroportuaires, ACI .....  | 31 |
| Figure 10 : Périmètres des dispositifs étudiés .....  | 34 |
| Figure 11 : Sources d'émission abordées par les guides méthodologiques .....  | 54 |
| Figure 12 : Polluants couverts par les guides étudiés.....  | 55 |
| Figure 13 : Valeurs représentatives des émissions des APU, "Airport Air Quality Guidance Manual »,OACI .....  | 73 |

## Table des tableaux

|   |    |
|---|----|
| Tableau 1 : Liste 11 aéroports acrusés et niveau d'accréditation à l'ACA .....  | 26 |
| Tableau 2 : Les scopes d'émissions de l'ACA, Airport Carbon Accreditation (ACA) - Documentation and Guidance, Issue 10 - September 2016 ..... | 30 |
| Tableau 3: GES et polluants couverts par les dispositifs .....  | 34 |
| Tableau 4 : Grille comparative des différents dispositifs réglementaires et volontaires .....   | 35 |
| Tableau 5 : Liste des polluants couverts par le guide PCIT .....  | 41 |
| Tableau 6 : Sources d'émissions fixes et polluants émis.....  | 48 |
| Tableau 7 : Sources d'émissions mobiles et polluants émis .....   | 49 |
| Tableau 8 : Guide référents des dispositifs étudiés.....  | 53 |



## Annexes

# Annexe 1 Nomenclature des catégories, postes et sources d'émissions de GES

La liste exhaustive des postes, numérotés de 1 à 24 et répartis en trois champs opérationnels, figure à la section 7.2 du document « Méthode pour la réalisation des bilans d'émissions de gaz à effet de serre », élaborée par le pôle de coordination nationale en octobre 2016.

|             | Catégorie d'émission                       | N°  | Postes d'émissions   | Exemple de sources d'émissions   |
|-------------|--|---|--|--|
| Catégorie 1 | Emissions directes de GES                  | 1   | Emissions directes des sources fixes de combustion   | Combustion d'énergie de sources fixes  |
|             |  | 2   | Emissions directes des sources mobiles à moteur thermique  | Combustion de carburant des sources mobiles  |
|             |  | 3   | Emissions directes des procédés hors énergie   | Procédés industriels non liées à une combustion pouvant provenir de décarbonation, de réactions chimiques, etc.  |
|             |  | 4   | Emissions directes fugitives   | Fuites de fluides frigorigènes, bétail, fertilisation azotée, traitement de déchets organiques, etc.   |
|             |  | 5   | Emissions issues de la biomasse (sols et forêts)   | Biomasse liée aux activités sur le sol, les zones humides ou l'exploitation des forêts.  |
| Catégorie 2 | Emissions indirectes associées à l'énergie | 6   | Emissions indirectes liées à la consommation d'électricité   | Production de l'électricité  |
|             |  | 7   | Emissions indirectes liées à la consommation de vapeur, chaleur ou froid   | Production de vapeur, chaleur et froid   |
| Catégorie 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 » | - Extraction, production, et transport des combustibles consommés par la PM<br>- Emissions associées au transport et à la distribution d'électricité, de vapeur, chaleur et froid consommé par la PM<br>- Extraction, production, et transport des combustibles consommés lors de la production d'électricité, de vapeur, de chaleur et de froid consommée par la PM |
|             |  | 9   | Achats de produits ou services   | - Extraction et production des intrants matériels et immatériels de la PM qui ne sont pas inclus dans les autres postes.<br>- Sous traitance   |
|             |  | 10  | Immobilisations de biens   | Extraction et production des biens corporels et incorporels immobilisés par la PM  |
|             |  | 11  | Déchets  | Transport et traitement des déchets de la PM   |
|             |  | 12  | Transport de marchandise amont   | Transport de marchandise dont le coût est supporté par la PM   |
|             |  | 13  | Déplacements professionnels  | Transports des employés par des moyens n'appartenant pas à la PM   |
|             |  | 14  | Actifs en leasing amont  | Actifs en leasing tel que les consommations d'énergie et la fabrication des équipements en tant que tel  |
|             |  | 15  | Investissements  | Sources liées aux projets ou activités liées aux investissements financiers  |
|             |  | 16  | Transport des visiteurs et des clients   | Consommation d'énergie liés au transport des visiteurs de la PM qu'ils soient clients, fournisseurs ou autre.  |
|             |  | 17  | Transport des marchandises aval  | Transport et à la distribution dont le coût n'est pas supporté par la PM   |
|             |  | 18  | Utilisation des produits vendus  | Consommation d'énergie   |
|             |  | 19  | Fin de vie des produits vendus   | Traitement de la fin de vie des produits   |
|             |  | 20  | Franchise aval   | Consommation d'énergie des franchisés  |
|             |  | 21  | Leasing aval   | Consommation d'énergie des actifs en bail  |
|             |  | 22  | Déplacement domicile travail   | Déplacement domicile-travail et télétravail  |
| 23          | Autres émissions indirectes                | Emissions indirectes non couvertes par les postes précédemment cités dans les catégories 7 à 23 |  |  |

\* Catégories d'émissions non concernées par l'obligation réglementaire et à prendre en compte de manière recommandée dans la présente méthode.

## Annexe 2 Extrait de l'Article 1609 quatervicies A du Code général des impôts

Définissant les exploitants d'aérodromes auquel l'article 45 de la loi n°2015-992 du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte fait référence.

*« 1. - Une taxe dénommée taxe sur les nuisances sonores aériennes est perçue, dans la limite du plafond prévu au I de l'article 46 de la loi n° 2011-1977 du 28 décembre 2011 de finances pour 2012, par les personnes publiques ou privées exploitant des aérodromes pour lesquels le nombre annuel des mouvements d'aéronefs de masse maximale au décollage supérieure ou égale à 20 tonnes a dépassé vingt mille lors de l'une des cinq années civiles précédentes.*

*Cette taxe est également perçue, dans la limite du plafond prévu au I de l'article 46 de la loi n° 2011-1977 du 28 décembre 2011 de finances pour 2012, par les personnes publiques ou privées exploitant un aérodrome pour lequel le nombre annuel des mouvements d'aéronefs de masse maximale au décollage supérieure ou égale à deux tonnes a dépassé cinquante mille lors de l'une des cinq années civiles précédentes, si les plans d'exposition au bruit ou de gêne sonore de cet aérodrome possèdent un domaine d'intersection avec les plans d'exposition au bruit ou de gêne sonore d'un aérodrome présentant les caractéristiques définies au premier alinéa. »*

## Annexe 3 Activités visées à l'annexe I du Règlement n° 166/2006 du 18/01/06

En gras, les activités touchant les plateformes aéroportuaires.

| N° | Activité  | Seuil de capacité  |
|----|---|--|
| 1. | Secteur énergétique   |  |
| a) | Raffineries de pétrole et de gaz  | * [1]  |
| b) | Installations de gazéification et de liquéfaction   | *  |
| c) | <b>Centrales thermiques et autres installations de combustion</b>   | <b>avec apport thermique de 50 mégawatts (MW)</b>  |
| d) | Cokeries  | *  |
| e) | Broyeurs à charbon  | d'une capacité d'une tonne par heure   |
| f) | Installations pour la fabrication de produits à base de charbon et de combustibles non fumigènes solides  | *  |
| 2. | Production et transformation des métaux   |  |
| a) | Installations de grillage ou de frittage de minerai métallique, y compris de minerai sulfuré  | *  |
| b) | Installations destinées à la production de fonte ou d'acier (de première ou de seconde fusion), notamment en coulée continue  | d'une capacité de 2,5 tonnes par heure   |
| c) | Installations destinées à la transformation des métaux ferreux:   |  |
|    | i) par laminage à chaud   | d'une capacité de 20 tonnes d'acier brut par heure   |
|    | ii) par forgeage à l'aide de marteaux   | avec une énergie de frappe de 50 kilojoules par marteau lorsque la puissance calorifique mise en œuvre est supérieure à 20 MW  |
|    | iii) par application de couches protectrices de métal en fusion   | avec une capacité de traitement de 2 tonnes d'acier brut par heure   |
| d) | Fonderies de métaux ferreux   | d'une capacité de production de 20 tonnes par jour   |
| e) | Installations:  |  |
|    | i) destinées à la production de métaux bruts non ferreux à partir de minerais, de concentrés ou de matières premières secondaires par procédés métallurgiques, chimiques ou électrolytiques | *  |
|    | ii) destinées à la fusion, y compris l'alliage, de métaux non ferreux et notamment de produits de récupération (affinage, moulage en fonderie, etc.)  | d'une capacité de fusion de 4 tonnes par jour pour le plomb et le cadmium ou de 20 tonnes par jour pour tous les autres métaux |
| f) | Installations de traitement de surface des métaux et des matières plastiques utilisant un procédé électrolytique ou chimique  | Lorsque le volume des cuves affectées au traitement est égal à 30 m <sup>3</sup>   |
| 3. | Industrie minérale  |  |
| a) | Extraction souterraine et opérations connexes   | *  |
| b) | Extraction à ciel ouvert et exploitation en carrière  | Lorsque la superficie du site où sont effectuées des opérations d'extraction est égale à 25 hectares                           |
| c) | Installations destinées à la production:  |  |
|    | i) de clinker (ciment) dans des fours rotatifs  | d'une capacité de production de 500 tonnes par jour  |
|    | ii) de chaux dans des fours rotatifs  | d'une capacité de production de 50 tonnes par jour   |
|    | iii) de clinker (ciment) ou de chaux dans d'autres types de fours   | d'une capacité de production de 50 tonnes par jour   |
| d) | Installations destinées à la production d'amiante et à la fabrication de produits à base d'amiante  | *  |
| e) | Installations destinées à la fabrication du verre, y compris de fibres de verre   | d'une capacité de fusion de 20 tonnes par jour   |

|    |  |   |
|----|--|---|
| f) | Installations destinées à la fusion de matières minérales, y compris celles destinées à la production de fibres minérales  | d'une capacité de fusion de 20 tonnes par jour  |
| g) | Installations destinées à la fabrication de produits céramiques par cuisson, notamment de tuiles, de briques (simples ou réfractaires), de carrelages, de grès ou de porcelaines   | d'une capacité de production de 75 tonnes par jour, ou d'une capacité de four de 4 m <sup>3</sup> et d'une densité d'enfournement de 300 kg/m <sup>3</sup> par four |
| 4. | Industrie chimique   |   |
| a) | Installations chimiques destinées à la production industrielle de produits chimiques organiques de base tels que :<br>i) hydrocarbures simples (linéaires ou cycliques, saturés ou insaturés, aliphatiques ou aromatiques)<br>ii) hydrocarbures oxygénés, notamment alcools, aldéhydes, cétones, acides carboxyliques, esters, acétates, éthers, peroxydes, résines époxydes<br>iii) hydrocarbures sulfurés<br>iv) hydrocarbures azotés, notamment amines, amides, composés nitreux, nitrés ou nitratés, nitriles, cyanates, isocyanates<br>v) hydrocarbures phosphorés<br>vi) hydrocarbures halogénés<br>vii) composés organométalliques<br>viii) matières plastiques de base (polymères, fibres synthétiques et fibres à base de cellulose)<br>ix) caoutchoucs synthétiques<br>x) colorants et pigments<br>xi) tensioactifs et agents de surface                       | *   |
| b) | Installations chimiques destinées à la production industrielle de produits chimiques inorganiques de base tels que :<br>i) gaz, tels que ammoniac, chlore ou chlorure d'hydrogène, fluor ou fluorure d'hydrogène, oxydes de carbone, composés sulfuriques, oxydes d'azote, hydrogène, dioxyde de soufre, dichlorure de carbonyle<br>ii) acides, tels que acide chromique, acide fluorhydrique, acide phosphorique, acide nitrique, acide chlorhydrique, acide sulfurique, oléum, acides sulfurés<br>iii) bases, telles que hydroxyde d'ammonium, hydroxyde de potassium, hydroxyde de sodium<br>iv) sels, tels que chlorure d'ammonium, chlorate de potassium, carbonate de potassium, carbonate de sodium, perborate, nitrate d'argent<br>v) non-métaux, oxydes métalliques ou autres composés inorganiques, tels que carbure de calcium, silicium, carbure de silicium | *   |
| c) | Installations chimiques destinées à la production industrielle d'engrais à base de phosphore, d'azote ou de potassium (engrais simples ou composés)  | *   |
| d) | Installations chimiques destinées à la fabrication industrielle de produits phytosanitaires et de biocides   | *   |
| e) | Installations utilisant un procédé chimique ou biologique pour la fabrication industrielle de produits pharmaceutiques de base   | *   |
| f) | Installations destinées à la fabrication industrielle d'explosifs et de produits pyrotechniques  | *   |
| 5. | Gestion des déchets et des eaux usées  |   |
| a) | Installations pour la valorisation ou l'élimination des déchets dangereux  | recevant 10 tonnes par jour   |
| b) | Installations destinées à l'incinération des déchets non dangereux dans le cadre de la directive 2000/76/CE du Parlement européen et du Conseil du 4 décembre 2000 sur l'incinération des déchets [2]  | d'une capacité de 3 tonnes par heure  |
| c) | Installations destinées à l'élimination des déchets non dangereux  | d'une capacité de 50 tonnes par jour  |
| d) | Décharges, à l'exception des décharges de déchets inertes et des décharges qui ont été définitivement fermées avant le 16.7.2001 ou dont la phase de gestion après désaffectation  | recevant 10 tonnes par jour ou d'une capacité totale de 25000 tonnes  |

|  |   |   |
|--|---|---|
|  | requis par les autorités compétentes conformément à <a href="#">l'article 13 de la directive 1999/31/CE du Conseil du 26 avril 1999</a> concernant la mise en décharge des déchets [3] s'est achevée  |   |
| e)   | Installations destinées à l'élimination ou à la valorisation de carcasses et de déchets d'animaux   | d'une capacité de traitement de 10 tonnes par jour  |
| f)   | Installations de traitement des eaux urbaines résiduaires   | d'une capacité de 100000 équivalents habitants  |
| g)   | Installations autonomes de traitement des eaux industrielles usées provenant d'une ou de plusieurs des activités énumérées dans la présente annexe  | d'une capacité de 10000 m <sup>3</sup> [4] par jour   |
| 6.   | Fabrication et transformation du papier et du bois  |   |
| a)   | Installations industrielles destinées à la fabrication de pâte à papier à partir du bois ou d'autres matières fibreuses   | *   |
| b)   | Installations industrielles destinées à la fabrication de papier et de carton et d'autres produits dérivés du bois (tels que l'aggloméré, les panneaux de fibres de bois et le contreplaqué)  | d'une capacité de production de 20 tonnes par jour  |
| c)   | Installations industrielles destinées à la conservation du bois et des produits dérivés du bois au moyen de substances chimiques  | d'une capacité de production de 50 m <sup>3</sup> par jour  |
| 7.   | Élevage intensif et aquaculture   |   |
| a)   | Installations destinées à l'élevage intensif de volailles ou de porcs   | i) disposant de 40000 emplacements pour la volaille<br>ii) disposant de 2000 emplacements pour porcs de production (de plus de 30 kg)<br>iii) disposant de 750 emplacements pour truies |
| b)   | Aquaculture intensive   | d'une capacité de production de 1000 tonnes de poissons et de crustacés par an  |
| 8.   | Produits d'origine animale ou végétale issus de l'industrie alimentaire et des boissons   |   |
| a)   | Abattoirs   | d'une capacité de production de 50 tonnes de carcasses par jour   |
| b)   | Traitement et transformation destinés à la fabrication de produits alimentaires et de boissons à partir de :  |   |
|  | i) matières premières animales (autres que le lait)   | d'une capacité de production de produits finis de 75 tonnes par jour  |
|  | ii) matières premières végétales  | d'une capacité de production de produits finis de 300 tonnes par jour (valeur moyenne sur une base trimestrielle)   |
| c)   | Traitement et transformation du lait  | d'une capacité de traitement de 200 tonnes de lait par jour (valeur moyenne sur une base annuelle)  |
| 9.   | Autres activités  |   |
| a)   | Usines destinées au prétraitement (opérations de lavage, de blanchiment, de mercerisation) ou à la teinture de fibres ou de textiles  | d'une capacité de traitement de 10 tonnes par jour  |
| b)   | Tanneries   | d'une capacité de traitement de 12 tonnes de produits finis par jour  |
| c)   | Installations destinées au traitement de surface de matières, d'objets ou de produits à l'aide de solvants organiques, notamment pour les opérations d'apprêt, d'impression, de revêtement, de dégraissage, d'imperméabilisation, de collage, de peinture, de nettoyage ou d'imprégnation | d'une capacité de consommation de 150 kg par heures ou 200 tonnes par an  |
| d)   | Installations destinées à la fabrication de carbone (charbon dur) ou d'électrographite par combustion ou graphitisation   | *   |
| e)   | Installations destinées à la construction, à la peinture ou au décapage de bateaux  | avec une capacité d'accueil des bateaux de 100 m de long  |
| [1] L'astérisque (*) indique qu'aucun seuil de capacité n'est applicable (tous les établissements sont soumis à notification). |   |   |
| [2] JO L 332 du 28.12.2000, p. 91.   |   |   |
| [3] JO L 182 du 16.7.1999, p. 1. Directive modifiée par le règlement (CE) n° 1882/2003.  |   |   |

[4] Le seuil de capacité est réévalué d'ici à 2010 au plus tard, à la lumière des résultats du premier cycle de rapports.

## Annexe 4 Extrait de l'Annexe 1 de la Directive 2003/87/CE

### CATÉGORIES D'ACTIVITÉS AUXQUELLES S'APPLIQUE LA PRÉSENTE DIRECTIVE

1. Les installations ou parties d'installations utilisées pour la recherche, le développement et l'expérimentation de nouveaux produits et procédés, ainsi que les installations utilisant exclusivement de la biomasse, ne sont pas visées par la présente directive.
2. Les valeurs seuils citées ci-dessous se rapportent généralement à des capacités de production ou à des rendements. Si une même installation met en œuvre plusieurs activités relevant de la même catégorie, les capacités de ces activités s'additionnent.
3. Pour calculer la puissance calorifique totale de combustion d'une installation afin de décider de son inclusion dans le SEQE de l'UE, on procède par addition des puissances calorifiques de combustion de toutes les unités techniques qui la composent, dans lesquelles des carburants sont brûlés au sein de l'installation. Parmi ces unités peuvent notamment figurer tous les types de chaudières, brûleurs, turbines, appareils de chauffage, hauts-fourneaux, incinérateurs, calcinateurs, fours, étuves, sécheurs, moteurs, piles à combustible, unités de combustion en boucle chimique, torchères, ainsi que les unités de postcombustion thermique ou catalytique. Les unités dont la puissance calorifique de combustion est inférieure à 3 MW et les unités qui utilisent exclusivement de la biomasse ne sont pas prises en considération dans ce calcul. Les unités qui utilisent exclusivement de la biomasse » comprennent les unités qui utilisent des combustibles fossiles dans les phases de démarrage ou d'extinction de l'unité.
4. Si une unité met en œuvre une activité dont le seuil n'est pas exprimé en puissance calorifique totale de combustion, c'est le seuil utilisé pour cette activité qui détermine l'inclusion dans le SEQE de l'UE.
5. Lorsqu'une installation dépasse le seuil de capacité défini pour une activité dans la présente annexe, toutes les unités de combustion de carburants, autres que les unités d'incinération de déchets dangereux ou municipaux, sont incluses dans le permis d'émission de gaz à effet de serre.
6. À compter du 1<sup>er</sup> janvier 2012, tous les vols à l'arrivée ou au départ d'un aéroport situé sur le territoire d'un État membre soumis aux dispositions du traité sont couverts.

En gras, les activités touchant les plateformes aéroportuaires et les opérateurs d'aéronefs.

| Activités  | Gaz à effet de serre |
|--|----------------------|
| <b>Combustion de combustibles dans des installations dont la puissance calorifique totale de combustion est supérieure à 20 MW (à l'exception des installations d'incinération de déchets dangereux ou municipaux)</b>                           | Dioxyde de carbone   |
| Raffinage de pétrole   | Dioxyde de carbone   |
| Production de coke   | Dioxyde de carbone   |
| Grillage ou frittage, y compris pelletisation, de minerai métallique (y compris de minerai sulfuré)  | Dioxyde de carbone   |
| Production de fonte ou d'acier (fusion primaire ou secondaire), y compris les équipements pour coulée continue d'une capacité de plus de 2,5 tonnes par heure  | Dioxyde de carbone   |
| Production ou transformation de métaux ferreux (y compris les ferro-alliages) lorsque des unités de combustion dont la puissance calorifique totale de combustion est supérieure à 20 MW sont exploitées. La transformation comprend, notamment, | Dioxyde de carbone   |

|   |  |
|---|--|
| les laminoirs, les réchauffeurs, les fours de recuit, les forges, les fonderies, les unités de revêtement et les unités de décapage   |  |
| Production d'aluminium primaire   | Dioxyde de carbone et hydrocarbures perfluorés |
| Production d'aluminium secondaire, lorsque des unités de combustion dont la puissance calorifique totale de combustion est supérieure à 20 MW sont exploitées   | Dioxyde de carbone                             |
| Production ou transformation de métaux non ferreux, y compris la production d'alliages, l'affinage, le moulage en fonderie, etc., lorsque des unités de combustion dont la puissance calorifique totale de combustion (y compris les combustibles utilisés comme agents réducteurs) est supérieure à 20 MW sont exploitées. | Dioxyde de carbone                             |
| Production de clinker (ciment) dans des fours rotatifs avec une capacité de production supérieure à 500 tonnes par jour, ou dans d'autres types de fours, avec une capacité de production supérieure à 50 tonnes par jour   | Dioxyde de carbone                             |
| Production de chaux, y compris la calcination de dolomite et de magnésite, dans des fours rotatifs ou dans d'autres types de fours, avec une capacité de production supérieure à 50 tonnes par jour   | Dioxyde de carbone                             |
| Fabrication du verre, y compris de fibres de verre, avec une capacité de fusion supérieure à 20 tonnes par jour   | Dioxyde de carbone                             |
| Fabrication de matériau isolant en laine minérale à partir de roches, de verre ou de laitier, avec une capacité de fusion supérieure à 20 tonnes par jour.  | Dioxyde de carbone                             |
| Séchage ou calcination du plâtre ou production de planches de plâtre et autres compositions à base de plâtre, lorsque des unités de combustion dont la puissance calorifique de combustion est supérieure à 20 MW sont exploitées   | Dioxyde de carbone                             |
| Production de pâte à papier à partir du bois ou d'autres matières fibreuses.  | Dioxyde de carbone                             |
| Production de papier ou de carton, avec une capacité de production supérieure à 20 tonnes par jour.   | Dioxyde de carbone                             |
| Production de noir de carbone, y compris la carbonisation de substances organiques telles que les huiles, les goudrons, les résidus de craquage et de distillation, lorsque des unités de combustion dont la puissance calorifique totale de combustion est supérieure à 20 MW sont exploitées                              | Dioxyde de carbone                             |
| Production d'acide nitrique   | Dioxyde de carbone et protoxyde d'azote        |
| Production d'acide adipique   | Dioxyde de carbone et protoxyde d'azote        |
| Production de glyoxal et d'acide glyoxylique  | Dioxyde de carbone et protoxyde d'azote        |
| Production d'ammoniac   | Dioxyde de carbone                             |
| Production de produits chimiques organiques en vrac par craquage, reformage, oxydation partielle ou totale, ou par d'autres procédés similaires, avec une capacité de production supérieure à 100 tonnes par jour   | Dioxyde de carbone                             |

|   |                    |
|---|--------------------|
| Production d'hydrogène (H <sub>2</sub> ) et de gaz de synthèse par reformage ou oxydation partielle avec une capacité de production supérieure à 25 tonnes par jour   | Dioxyde de carbone |
| Production de soude (Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> ) et de bicarbonate de sodium (NaHCO <sub>3</sub> )  | Dioxyde de carbone |
| Captage des gaz à effet de serre produits par les installations couvertes par la présente directive en vue de leur transport et de leur stockage géologique dans un site de stockage agréé au titre de la directive 2009/31/CE  | Dioxyde de carbone |
| Transport par pipelines des gaz à effet de serre en vue de leur stockage dans un site de stockage agréé au titre de la directive 2009/31/CE   | Dioxyde de carbone |
| Stockage géologique des gaz à effet de serre dans un site de stockage agréé au titre de la directive 2009/31/CE   | Dioxyde de carbone |
| <b>Aviation</b>   | Dioxyde de carbone |
| <p>Vols au départ ou à l'arrivée d'un aéroport situé sur le territoire d'un État membre soumis aux dispositions du traité.</p> <p>Sont exclus de cette définition :</p> <p>a) les vols effectués exclusivement aux fins de transporter, en mission officielle, un monarque régnant et sa proche famille, des chefs d'État, des chefs de gouvernement et des ministres, d'un pays autre que les États membres, lorsque cela est corroboré par une indication appropriée du statut dans le plan de vol ;</p> <p>b) les vols militaires effectués par les avions militaires et les vols effectués par les services des douanes et de la police ;</p> <p>c) les vols de recherche et de sauvetage, les vols de lutte contre le feu ; les vols humanitaires et les vols médicaux d'urgence autorisés par l'autorité compétente ;</p> <p>d) les vols effectués exclusivement selon les règles de vol à vue telles que définies à l'annexe 2 de la convention de Chicago ;</p> <p>e) les vols se terminant à l'aéroport d'où l'aéronef avait décollé et au cours desquels aucun atterrissage intermédiaire n'a été effectué ;</p> <p>f) les vols d'entraînement effectués exclusivement aux fins d'obtention d'une licence, ou d'une qualification dans le cas du personnel navigant technique, lorsque cela est corroboré par une remarque adéquate sur le plan de vol, à condition que les vols ne servent pas au transport de passagers et/ou de marchandises, ni pour la mise en place ou le convoyage des aéronefs ;</p> <p>g) les vols effectués exclusivement aux fins de travaux de recherche scientifique ou de contrôles, d'essais ou de certification d'aéronefs ou d'équipements qu'ils soient embarqués ou au sol ;</p> <p>h) les vols effectués par des aéronefs dont la masse maximale certifiée au décollage est inférieure à 5 700 kg ;</p> <p>i) les vols effectués dans le cadre d'obligations de service public imposées conformément au règlement (CEE) n° 2408/92 aux liaisons au sein des régions ultrapériphériques spécifiées à l'article 299, paragraphe 2, du traité ou aux liaisons dont la capacité offerte ne dépasse pas 30 000 sièges par an ;</p> <p>j) les vols qui, à l'exception de ce point, relèveraient de cette activité, réalisés par un transporteur aérien commercial effectuant : – soit moins de 243 vols par</p> |                    |

période pendant trois périodes consécutives de quatre mois, – soit des vols produisant des émissions totales inférieures à 10 000 tonnes par an.

Les vols effectués exclusivement aux fins de transporter, en mission officielle, un monarque régnant et sa proche famille, des chefs d'État, des chefs de gouvernement et des ministres d'un État membre ne peuvent pas être exclus en vertu du présent point ; et

k) du 1<sup>er</sup> janvier 2013 au 31 décembre 2030, les vols qui, à l'exception de ce point, relèveraient de cette activité, réalisés par un exploitant d'aéronef non commercial effectuant des vols dont les émissions annuelles totales sont inférieures à 1 000 tonnes par an.

# Annexe 5 Guide méthodologique pour la détermination des émissions dans l'atmosphère des APU - Citepa 2007

## Moteurs auxiliaires de puissance (Auxiliary Power Unit - APU)

Les APU sont des moteurs auxiliaires de puissance, situés en général à l'arrière de l'avion, dans le cône de queue. Ils fonctionnent avec du kérosène provenant des réservoirs de l'avion et sont utilisés pour alimenter l'avion en énergie électrique, en air conditionné, ainsi que pour démarrer les moteurs. Bien que la quasi-totalité des avions à réaction soient équipés d'un APU, certains turbopropulseurs et certains avions d'affaires n'en disposent pas.

## Polluants générés par les APU

|   |                  |
|---|------------------|
| Oxydes d'azote                                | NO <sub>x</sub>  |
| Composés Organiques Volatils Non Méthaniques  | COVNM            |
| Particules de diamètre inférieur à 10 microns | PM <sub>10</sub> |
| Monoxyde de carbone                           | CO               |
| Dioxyde de carbone                            | CO <sub>2</sub>  |

## Données d'entrée

Les informations à collecter sur le site sont les suivantes :

- La durée d'utilisation de l'APU ;
- Le type de vol (court/moyen-courrier ou long courrier).

## Calcul des émissions des APU

### Méthodologie générale

Les temps d'utilisation présentés dans la méthodologie par défaut sont des moyennes et ne reflètent pas nécessairement les opérations d'un aéroport donné. Les temps d'utilisation des APU peuvent varier considérablement d'un aéroport à l'autre sous l'influence de nombreux facteurs et peuvent être significativement différents des valeurs par défaut proposées dans le tableau précédent. Si des informations sont disponibles sur les temps réels d'utilisation de l'APU provenant d'enquêtes ou de la réglementation en vigueur sur l'aéroport, les temps d'utilisation de l'APU peuvent être ajustés (comme défini dans le Guide de l'OACI - "Airport Air Quality Guidance Manual" - 2011- pages 64-65) et les émissions recalculées.

| Type d'avion                          | Court/moyen<br>courrier   | Long courrier             |
|---------------------------------------|---------------------------|---------------------------|
| Durée d'utilisation de l'APU          | X <sub>1</sub> min.       | X <sub>2</sub> min.       |
| Emissions de CO <sub>2</sub>          | 252 x $\frac{X_1}{45}$ kg | 945 x $\frac{X_2}{75}$ kg |
| Emissions NO <sub>x</sub>             | 700 x $\frac{X_1}{45}$ g  | 2400 x $\frac{X_2}{75}$ g |
| Emissions HC assimilés à<br>des COVNM | 30 x $\frac{X_1}{45}$ g   | 160 x $\frac{X_2}{75}$ g  |
| Emissions CO                          | 310 x $\frac{X_1}{45}$ g  | 210 x $\frac{X_2}{75}$ g  |
| Emissions PM <sub>10</sub>            | 25 x $\frac{X_1}{45}$ g   | 40 x $\frac{X_2}{75}$ g   |

### Méthode par défaut

D'après le "Airport Air Quality Guidance Manual » de OACI, les valeurs suivantes sont considérées comme représentatives des émissions produites par un APU lors d'une escale :

Figure 13 : Valeurs représentatives des émissions des APU, "Airport Air Quality Guidance Manual », OACI

| Type d'avion                       | Court/moyen courrier | Long courrier |
|------------------------------------|----------------------|---------------|
| Durée d'utilisation de l'APU       | 45 min.              | 75 min.       |
| Consommation de carburant          | 30 kg                | 300 kg        |
| Emissions de CO <sub>2</sub>       | 252 kg               | 945 kg        |
| Emissions NO <sub>x</sub>          | 700 g                | 2400 g        |
| Emissions HC assimilés à des COVNM | 30 g                 | 160 g         |
| Emissions CO                       | 310 g                | 210 g         |
| Emissions PM <sub>10</sub>         | 25 g                 | 40 g          |

Sont considérés comme long courrier, les appareils des types suivants : B747, B767, B777, DC10, MD11, A300, A310, A330, A340, A380. Sont considérés comme court/moyen-courrier, les appareils ne figurant pas dans la liste précédente.

### Important : point d'attention

Ce guide méthodologique ayant été rédigé en 2007 d'après les informations du guide « Airport Air Quality Manual » de 2011, une mise à jour pourrait être envisagée afin de prendre en compte les nouveaux éléments présents dans le guide OACI 2019 en cours de publication.

## Annexe 6 Exemple du calcul des émissions d'une chaudière, extrait du guide DGAC/Citepa

### Chaudière de 5 MW fonctionnant au gaz naturel type H

|   |   |
|---|---|
| Polluants générés par les centrales énergie | SO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , COVNM , CH <sub>4</sub> , CO , CO <sub>2</sub> , N <sub>2</sub> O, particules totales en suspension, PM <sub>10</sub> , PM <sub>2,5</sub> , PM <sub>1,0</sub><br>Polluants complémentaires : PCB, HCB, dioxines et furannes, As, Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Se, Zn, BaP, BbF, BkF, IndPy |
|---|---|

#### Liste des informations à recueillir sur le site :

- Nature des équipements (chaudières, turbines à gaz, moteurs dont les groupes électrogènes, panneaux radiants, etc.) et puissance thermique individuelle,
- Nature et caractéristiques des combustibles (masse volumique, teneur en soufre, pouvoir calorifique inférieur, etc.) utilisés dans chaque équipement,
- Equipements de dépollution : dépoussiéreurs, dénitrification avec brûleurs bas-NO<sub>x</sub> (de NO<sub>x</sub>), désulfuration (de SO<sub>x</sub>), etc.
- Quantités d'énergie hors électricité consommées par équipement et par type de combustible, pour la production de chaleur et la production de froid.

S'il existe un rapport technique annuel des activités liées à l'énergie, de telles données doivent s'y retrouver.

#### Calcul des émissions des centrales d'énergie

|  |   |
|--|---|
| Cas où une installation est équipée de systèmes de mesure en continu des émissions de certaines substances | <b>Emission par unité de temps (en kg/h) = concentration (en mg/m<sup>3</sup><sub>cr</sub>) x débit volumique de gaz (en m<sup>3</sup><sub>cr</sub> / h) / 1 000 000</b><br>" cr " = conditions de référence telles que précisées dans la réglementation.   |
| Cas où les émissions ne sont pas mesurées  | <b>E<sub>s,c</sub> (en kg) = A<sub>c</sub> (en GJ) x FE<sub>s,c</sub> (en g/GJ) / 1 000</b><br><br>E= émission relative à la substance " s " et au combustible " c " pendant l'année considérée ;<br>A = Consommation de combustible " c " pendant l'année considérée ;<br>FE = facteur d'émission du combustible " c " relatif à la substance " s " pendant l'année considérée.<br><br>Pour le SO <sub>2</sub> , on peut aussi estimer les émissions par bilan :<br><b>E (en t) = 2 x [teneur en soufre du combustible (en %) x conso de combustible (en t)] / 100 x [ 1 - taux de désulfuration (en %) / 100 ]</b><br>Le taux de désulfuration dépend du combustible utilisé et de l'existence de systèmes de désulfuration. Si plusieurs combustibles sont utilisés, on applique la formule à chaque combustible, puis on somme pour obtenir les émissions totales. Le guide propose des valeurs par défaut. |

Exemple : chaudière de 5 MW fonctionnant au gaz naturel de type H, sans désulfuration et avec dénitrification**- Consommations d'énergie en GJ**

Consommation annuelle = 3551 MWh PCS (valeur prise à titre d'exemple)

Facteur de conversion : 1 MWh PCS = 3,24 GJ PCI

Consommation annuelle = 3551 x 3,24 = 11 505 GJ

**- Détermination des facteurs d'émission pour une chaudière 5 MW fonctionnant au gaz naturel en 2010<sup>10,11,12</sup>**

| Combustible | FE SO <sub>2</sub><br>(en g/GJ) | FE NO <sub>x</sub><br>(en g/GJ) | FE COVNM<br>(en g/GJ) | FE CH <sub>4</sub><br>(en g/GJ) | FE CO<br>(en g/GJ) | FE CO <sub>2</sub><br>(en g/GJ) | FE N <sub>2</sub> O<br>(en g/GJ) |
|-------------|---------------------------------|---------------------------------|-----------------------|---------------------------------|--------------------|---------------------------------|----------------------------------|
| Gaz naturel | 0,5                             | 36                              | 2,5                   | 5                               | 20                 | 57 000                          | 2,5                              |

| Combustible | FE TSP<br>(en g/GJ) | FE PM <sub>10</sub><br>(en g/GJ) | FE PM <sub>2,5</sub><br>(en g/GJ) | FE PM <sub>1,0</sub><br>(en g/GJ) |
|-------------|---------------------|----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| Gaz naturel | 0,9                 | 0,9                              | 0,9                               | 0,9                               |

**Polluants complémentaires<sup>13</sup>**

| Combustible | FE PCB<br>(en g/GJ) | FE HCB<br>(en g/GJ) | FE PCDD-F<br>(en ng/GJ) | FE BaP<br>(en g/GJ) | FE BbF<br>(en g/GJ) | FE BkF<br>(en g/GJ) | FE IndPy<br>(en g/GJ) |
|-------------|---------------------|---------------------|-------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|-----------------------|
| Gaz naturel | 0                   | 0                   | 0                       | 0,01                | 0                   | 0                   | 0,01                  |

**- Calcul des émissions (méthode des facteurs d'émission en 2010)**

| Combustible | Emissions SO <sub>2</sub><br>(en kg) | Emissions NO <sub>x</sub><br>(en kg) | Emissions COVNM<br>(en kg)     | Emissions CH <sub>4</sub><br>(en kg) | Emissions CO<br>(en kg)        | Emissions CO <sub>2</sub><br>(en kg)      | Emissions N <sub>2</sub> O<br>(en kg) |
|-------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------|---|---------------------------------------|
| Gaz naturel | 11 505 x<br>0,5 /<br>1000 =<br>5,8   | 11 505 x<br>36 / 1000<br>= 414       | 11 505 x<br>2,5 / 1000<br>= 29 | 11 505 x<br>5 / 1000<br>= 57,5       | 11 505 x<br>20 / 1000<br>= 230 | 11 505 x<br>57 000 /<br>1000 =<br>656 000 | 11 505 x<br>2,5 /<br>1000 = 29        |

| Combustible | Emissions TSP<br>(en kg)         | Emissions PM <sub>10</sub><br>(en kg) | Emissions PM <sub>2,5</sub><br>(en kg) | Emissions PM <sub>1,0</sub><br>(en kg) |
|-------------|----------------------------------|---------------------------------------|--|--|
| Gaz naturel | 11 505 x<br>0,9 / 1000<br>= 10,3 | 11 505 x<br>0,9 / 1000<br>= 10,3      | 11 505 x<br>0,9 / 1000<br>= 10,3       | 11 505 x<br>0,9 / 1000<br>= 10,3       |

**Polluants complémentaires**

<sup>10</sup> Facteurs d'émission du protoxyde d'azote pour les installations de combustion et les procédés industriels - Etude bibliographique - CITEPA - Document à caractère confidentiel - février 2002.

<sup>11</sup> Document interne CITEPA concernant les caractéristiques des combustibles (carfuel) - Document à caractère confidentiel - 16 novembre 2012.

<sup>12</sup> Document interne CITEPA concernant la combustion dans l'industrie et les engins spéciaux utilisés dans l'industrie (comb-ind) - Document à caractère confidentiel - 26 novembre 2012.

<sup>13</sup> CORINAIR Septembre 1999 - Facteur d'émission des particules - Road Paving with Asphalt - B4611-6.

| Combustible | Emissions PCB (en mg)         | Emissions HCB (en mg)         | Emissions PCDD-F (en µg)      | Emissions BaP (en g)               | Emissions BbF (en g)          | Emissions BkF (en g)          | Emissions IndPy (en g)      |
|-------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|
| Gaz naturel | $11\ 505 \times 0 / 1000 = 0$ | $11\ 505 \times 0 / 1000 = 0$ | $11\ 505 \times 0 / 1000 = 0$ | $11\ 505 \times 0.01 / 1000 = 0,1$ | $11\ 505 \times 0 / 1000 = 0$ | $11\ 505 \times 0 / 1000 = 0$ | $11\ 505 \times 0.01 = 0,1$ |

- **Consommation d'énergie en tonnes**

Consommation annuelle = 3 551 MWh PCS

PCI gaz naturel = 49,6 GJ/t

Facteur de conversion : 1 MWh PCS = 3,24 GJ PCI

Facteur de conversion : 1 MWh PCS = 3,24 / 49,6 = 0,06532 t

Consommation annuelle = 3 551 x 0,06532 = 232 t

- **Calcul des émissions de SO<sub>2</sub> (méthode bilan de matière)**

Consommation annuelle de gaz naturel = 232 t

Teneur en soufre du gaz naturel = 0,001 %

Emissions de SO<sub>2</sub> = 2 x [0.001 x 232 ] / 100 x 1000 = 4.6 kg

## Références bibliographiques

### Bilan d'émissions de gaz à effet de serre réglementaire (BEGES)

[Article 75 de la loi n° 2010-788 du 12 juillet 2010](#) pose le principe d'une généralisation des bilans d'émissions de gaz à effet de serre pour un certain nombre d'acteurs publics et privés.

[Article 167 de la loi n° 2015-992 du 17 août 2015](#) relative à la transition énergétique pour la croissance verte a modifié certains points de la réglementation sur les bilans d'émissions de gaz à effet de serre.

Les dispositions législatives relatives aux bilans d'émissions de gaz à effet de serre sont inscrites à [l'article L. 229-25 du code de l'environnement](#). Les articles R. 229-45 à R. 229-50-1 viennent préciser les modalités d'application du dispositif.

[Circulaire du 21/02/13](#) relative aux bilans d'émissions de gaz à effet de serre et aux synthèses des actions envisagées à effectuer par les services de l'Etat.

[Méthode pour la réalisation des bilans d'émissions de gaz à effet de serre](#), Version 4 Octobre 2016, du Ministère de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer transmet les informations méthodologiques nécessaires en vue de l'établissement des bilans d'émissions de gaz à effet de serre, conformément à l'article L. 229-25 du code de l'environnement.

[Base Carbone®](#), base de données de référence des facteurs d'émissions de l'ADEME.

[Guide pour la construction, la mise en place et le suivi des plans d'actions de réduction des émissions de GES](#), ADEME, 2014

### Article 45 de la loi de transition énergétique pour la croissance verte (LTECV)

[Article 45](#) de la Loi n° 2015-992 du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte

[Décret n° 2016-565 du 10 mai 2016](#) pris pour l'application de l'article 45 de la loi n° 2015-992 du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte

[Article 1609 quatervicies A du code général des impôts](#) définissant les exploitants d'aérodromes auquel l'article 45 de la loi n°2015-992 du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte fait référence.

[Article R. 229-45 du code de l'environnement](#) définissant les gaz à effet de serre visés par l'Article 45.

[Article R. 229-49 du code de l'environnement](#) instituant le pouvoir de réchauffement global des gaz à effet de serre est celui établi par le pôle de coordination national.

[Bilan national du programme d'actions des aérodromes établi par l'ADEME](#) : application du décret n°2016-565 et de l'article 45 de la loi n°2015-992. ADEME, Marc COTTIGNIES. 2018.

### Déclaration annuelle des rejets de polluants (GEREP)

[Arrêté du 11 décembre 2014](#) modifiant l'arrêté du 31 janvier 2008 relatif au registre et à la déclaration annuelle des émissions polluantes et des déchets

[Règlement CE n° 166/2006](#) du Parlement européen et du Conseil du 18/01/2006 concernant la création d'un registre européen des rejets et des transferts de polluants (E-PRTR)

## Système d'échange de quotas d'émission de l'UE (SEQE UE)

[Directive 2003/87/CE](#) du Parlement européen et du Conseil du 13 octobre 2003 établissant un système d'échange de quotas d'émission de gaz à effet de serre dans la Communauté et modifiant la directive 96/61/CE du Conseil (Texte présentant de l'intérêt pour l'EEE).

[Règlement \(UE\) 2018/2066 du 19 décembre 2018](#) a fixé les règles applicables à la quatrième période d'échange (2021-2030) de quotas d'émission de GES. Il sera applicable pour la prochaine période d'échanges du système d'échange de quotas d'émission de l'Union européenne, qui commence le 1er janvier 2021, et pour les périodes d'échanges ultérieures.

[Règlement n° 601/2012](#) actuellement applicable aux émissions de GES est abrogé à compter du 1er janvier 2021. Un [second règlement \(UE\) 2018/2067](#) du 19 décembre 2018 précise les modalités de vérification des données déclarées et l'accréditation des vérificateurs.

[Directive européenne 2008/101/CE](#) du Parlement européen et du Conseil du 19 novembre 2008 modifiant la directive 2003/87/CE afin d'intégrer les activités aériennes dans le système communautaire d'échange de quotas d'émission de gaz à effet de serre.

[Registre de l'Union](#), ou [European Union Transaction Log \(EUTL\)](#) en anglais, base de données en ligne qui recense les installations fixes et les exploitants d'aéronefs.

## Déclaration de performance extra-financière (DPEF)

[Ordonnance n°2017-1180 du 19 juillet 2017](#) oblige certaines sociétés à publier une Déclaration de Performance Extra-Financière (DPEF).

[Décret n° 2017-1265 du 9 août 2017](#) est applicable aux exercices ouverts à compter du 1er septembre 2017. Il précise le contenu de la déclaration, les informations à fournir, les modalités de publication ainsi que les obligations de vérification.

[Directive européenne 2014/95/UE](#) sur la publication d'informations non financières et d'informations relatives à la diversité par certaines grandes entreprises et certains groupes

[Article 225 du Code de Commerce](#) qui oblige les entreprises de reporter leurs informations extra-financières dans leur rapport de gestion

## Airport Carbon Accreditation (ACA)

Airport Carbon Accreditation (ACA) - [Documentation and Guidance, Issue 10 - September 2016](#), dénommé par la suite "Référentiel ACA"

Offsetting Guidance Document, Issue 1, December 2018 ACA

## Airport Air Quality Manual - Guide OACI

[Guide « Airport Air Quality Manual »](#), version 1, 2011 OACI

Guide méthodologique pour l'élaboration des inventaires territoriaux des émissions atmosphériques - Pôle National de Coordination des Inventaires Territoriaux

Le guide PCIT <https://www.lcsqa.org/fr/rapport/guide-methodologique-pour-lelaboration-des-inventaires-territoriaux-des-emissions>

[Guide méthodologique pour la détermination des émissions dans l'atmosphère des APU](#), juillet 2007, CITEPA

**Guide méthodologique pour la détermination des émissions dans l'atmosphère d'une zone aéroportuaire à l'exception des aéronefs, DGAC/CITEPA 2013**

[Guide méthodologique pour la détermination des émissions dans l'atmosphère d'une zone aéroportuaire à l'exception des aéronefs, DGAC/CITEPA 2013](#)

[Guide de calcul des émissions dues aux aéronefs, DGAC 2015](#)

**Guide méthodologique à destination des aéroports pour évaluer leur impact sur la qualité de l'air locale - ACNUSA 2016**

[Guide méthodologique à destination des aéroports pour évaluer leur impact sur la qualité de l'air locale, Juillet 2016 ACNUSA](#)



© CITEPA 2019  
[www.citepa.org](http://www.citepa.org)  
[infos@citepa.org](mailto:infos@citepa.org)  
42, rue de Paradis  
75010 PARIS