



NATIONS
UNIES

EP

UNEP/MED WG.462/5



UNITED NATIONS
ENVIRONMENT PROGRAMME
MEDITERRANEAN ACTION PLAN

UNEP

19 February 2019
Original: anglais

Réunion régionale sur les Rapports relatifs aux Rejets dans le Milieu Marin et Côtier provenant de Sources et Activités situées à Terre et les Indicateurs connexes

Tirana, Albanie, 19-20 mars 2019

Point 5 de l'ordre du jour : Méthodologie d'élaboration et d'application de Facteurs d'émissions nationaux

La Réunion a été organisée en collaboration avec le Projet ENI SEIS II Sud financé par l'Union européenne : Mise en œuvre des principes et pratiques du système de partage d'informations sur l'environnement (SEIS) dans la région de la PEV-Sud – Mécanisme de soutien du SEIS

Pour des raisons environnementales et économiques, le tirage du présent document a été restreint. Les participants sont priés d'apporter leur copie à la réunion et de ne pas demander de copies supplémentaires.

PNUE/PAM
Athènes, 2019

Table des matières

| | | |
|----------|---|----------|
| 1 | Introduction | 1 |
| 2 | Qu'est-ce qu'un facteur d'émissions ? | 2 |
| 3 | Objectifs de la définition de facteurs d'émissions nationaux..... | 2 |
| 4 | Méthodologie de la définition des facteurs d'émissions nationaux | 2 |
| 4.1 | <i>Utilisation des DR-MTD</i> | 3 |
| 4.2 | <i>Autorisations</i> | 3 |
| 4.3 | <i>Normes de qualité environnementale (NQE)</i> | 4 |
| 4.4 | <i>Mesures directes.....</i> | 5 |
| 4.5 | <i>Bilan massique</i> | 5 |
| 5 | Sélection des options..... | 6 |

Liste des abréviations / Acronymes

| | |
|-------------------------|---|
| FE | Facteurs d'émissions |
| BEPRIP | Bureau européen de prévention et de réduction intégrées de la pollution |
| MTD | Meilleures techniques disponibles |
| NEL-MTD | Niveaux d'émissions liés aux MTD |
| C-MTD | Conclusions relatives aux MTD |
| DBO₅ | Demande biochimique en oxygène |
| DR-MTD | Document de référence sur les MTD |
| EIE | Étude d'impact environnemental |
| VLE | Valeurs limites d'émissions |
| NQE | Normes de qualité environnementale |
| ONU^{DI} | Organisation des Nations Unies pour le développement industriel |
| UC | Unité de commande |
| OMS | Organisation mondiale de la Santé |

1 Introduction

1. L'application de facteurs d'émissions (FE) pour l'estimation des rejets de polluants industriels dans l'environnement est une méthode répandue d'évaluation approximative des charges pertinentes qui est généralement appliquée lorsque/si les valeurs de mesure en temps réel ne peuvent pas être obtenues. Ces facteurs d'émissions reposent sur une analyse statistique des valeurs des polluants rejetés par des installations représentatives des secteurs industriels respectifs dans le monde et ils sont reflétés sous forme d'une fourchette et/ou de moyennes.

2. D'une manière générale, les FE sont des valeurs d'intrants (par exemple la consommation d'eau) et/ou d'extrants (par exemple les polluants, tels que la Demande biochimique en oxygène - DBO5) qui font référence à des quantités (en tonnes) de matière première ou de produit.

3. Par le passé, l'Organisation mondiale de la Santé (OMS)¹ a élaboré des FE pour les principaux secteurs industriels qui sont encore applicables dans la plupart des cas. Le Bureau européen de prévention et de réduction intégrées de la pollution (BEPRIP) a également élaboré des FE similaires que l'on retrouve dans les Documents de référence sur les Meilleures techniques disponibles (DR-MTD)² qui peuvent être utilisés comme des guides par les opérateurs industriels et les autorités pour évaluer les rejets de polluants pertinents. L'Union européenne, après avoir approuvé les DR-MTD pertinents (des documents longs et complexes), a adopté les Conclusions relatives aux MTD (C-MTD) dans lesquelles des niveaux d'émissions liés (NEL-MTD) sont définis, et font référence aux processus de production pertinents. Les C-MTD peuvent être considérées comme des résumés des DR-MTD et sont plus faciles à lire/utiliser.

4. ONU Environnement/PAM, en coopération avec l'ONUDI, ont publié un document contenant des FE applicables au plan international qui peuvent être utilisés comme références pour une première approximation des charges polluantes émises par des activités industrielles³. Son objectif est de fournir aux pays méditerranéens un outil d'estimation des rejets de polluants qui ne sera pas éloigné de la réalité (car ces FE internationaux sont dérivés de processus industriels typiques et des rejets pertinents) et qui peuvent constituer une première estimation des charges polluantes.

5. Par ailleurs, ONU Environnement/PAM [MEDPOL] ont présenté les facteurs d'émissions internationaux lors de la Réunion régionale sur le Registre environnemental des rejets et transferts de polluants (PRTR) et les indicateurs de pollution, à Ankara (16-17 juin 2014), où la nécessité d'élaborer des FE nationaux a été soulignée ; lors du 2^e atelier régional du mécanisme de soutien ENI SEIS II Sud sur les indicateurs (17-18 avril 2017, Athènes), les pays du sud de la Méditerranée ont souligné la nécessité d'élaborer des FE sur la base des conditions qui prévalent au plan national afin d'évaluer les charges polluantes plus précisément, alors que les États membres de l'UE appliquent les facteurs élaborés par le BEPRIP si aucune information de données réelles n'est disponible.

6. Suite à cette demande, une approche méthodologique a été préparée et est proposée dans le présent document ; elle peut être utilisée comme référence par les opérateurs et autorités intéressés pour obtenir des données « sur mesure » qui peuvent fonctionner comme des « substituts » dans les cas où les mesures ne peuvent pas être effectuées.

7. Il convient de souligner que l'objectif de l'application des FE répond à deux grandes questions : 1) la facilitation des obligations en matière d'établissement de rapports (par exemple

¹ https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/58750/WHO_PEP_GETNET_93.1-A.pdf?sequence=1&isAllowed=y

² <http://.jrc.ec.europa.eu/reference/>

³ UNEP(DEPI)/MED WG. 399/Inf.3 (16 May 2014)

la mise à jour du BNB), et 2) l'élaboration d'inventaires nationaux (dans les cas où il n'existe pas de mesures en temps réel) afin de définir des priorités en matière de politiques (c'est-à-dire évaluer la capacité d'absorption de l'environnement à accepter les rejets polluants des secteurs industriels importants). L'application des FE permet une estimation rapide des charges polluantes et de prendre des décisions concernant les lieux où placer des installations industrielles dans une région.

8. Le présent document a également pour objectif d'aider les Parties Contractantes à s'acquitter de leurs obligations légales prévues à l'Article 13 du Protocole relatif à la protection contre la pollution d'origine tellurique (LBS) concernant les rapports sur la mise en œuvre des PAN pendant la préparation et la soumission du 4^e cycle de mise à jour du BNB (2018).

2 Qu'est-ce qu'un facteur d'émissions ?

9. La forme de facteur d'émissions la plus simple est un ratio de la masse de polluant émise par unité d'activité produisant des émissions (par exemple les kilogrammes de matière particulaire émis par tonne de charbon brûlé).

10. Généralement, les facteurs d'émissions sont utilisés pour estimer comme suit les émissions du processus :

$$E = A \times FE \times [1 - (ER/100)]$$

Où :

E = quantité d'émissions

A = taux d'activité (quantité de matière première)

FE = facteur d'émissions

ER = réduction des émissions globales obtenue grâce à des contrôles – traitements (%).

11. Les FE sont généralement élaborés pour représenter les émissions moyennes à long terme (par exemple annuelles) et, par voie de conséquence, les données utilisées pour les élaborer reposent généralement sur des tests d'émissions effectués dans des conditions normales de fonctionnement du processus. Les émissions à court terme d'un processus particulier varient de façon significative au fil du temps en raison des fluctuations des conditions normales de fonctionnement du processus, des conditions de fonctionnement du dispositif de contrôle, des matières premières, des conditions ambiantes et d'autres facteurs.

3 Objectifs de la définition de facteurs d'émissions nationaux

12. Plutôt que d'adopter des FE applicables au plan international, certaines autorités nationales préfèrent élaborer leurs propres FE en espérant qu'ils seront plus adaptés aux conditions de fonctionnement qui prévalent au plan national. Bien qu'elle repose sur des intentions louables, cette approche comporte un certain nombre de risques dus au fait qu'un FE fiable, s'il est différent des facteurs internationaux, doit s'appuyer sur des connaissances approfondies des conditions de fonctionnement des installations industrielles et sur des données (mesures) réelles fiables.

13. Pour tenter d'atteindre ces objectifs, certaines méthodologies sont décrites ci-dessous et doivent être prises en considération lors de l'élaboration de FE.

4 Méthodologie de la définition des facteurs d'émissions nationaux

14. Pour définir des FE nationaux et « sur mesure », différentes possibilités sont disponibles et peuvent être explorées par les autorités et les opérateurs afin d'adapter l'expérience internationale aux besoins nationaux effectifs. Il convient de souligner que généralement ces FE ne sont pas significativement différents des facteurs internationaux, qui sont dérivés d'une longue expérience de l'évaluation des modèles opérationnels des industries à travers le monde.

Les principales méthodes sont présentées ci-après et doivent être prises en considération pour définir les FE applicables au plan national.

4.1 Utilisation des DR-MTD

15. La façon la plus simple d'élaborer des FE consiste à chercher dans les DR-MTD pertinents (par exemple production de ciment, fer et acier, industrie alimentaire, etc.) ; à trouver les valeurs limites d'émissions pertinentes (qui sont associées aux MTD respectives) ; et à adopter ces FE tels quels, ou à « jouer » avec les nombres spécifiés. L'Exemple 1 suivant illustre la méthode de calcul.

Exemple 1 : Industrie du ciment – DR-MTD⁴ - C-MTD⁵

Calcul du FE pour les émissions de NO_x :

Dans les C-MTD, aller à la page L100/18 et voir le tableau 2.

| Type de four | NEL-MTD (mg/Nm ³) comme valeur journalière moyenne |
|-------------------------------|--|
| Fours avec préchauffeur | < 200 – 450 |
| Lepol et fours rotatifs longs | 400 – 800 |

Si des fours avec préchauffeur sont utilisés, choisissez la gamme < 200 – 450.

Par exemple, si la production de ciment est de 1 000 tonnes/jour et que 500 Nm³ sont émis quotidiennement, alors 200 – 450 mg x 500 = 100 - 225 g NO_x/1 000 tonnes de ciment sont émis quotidiennement (c'est-à-dire 0,1 – 0,225 g/tonnes de ciment pour les fours avec préchauffeurs).

16. Les autorités/opérateurs peuvent alors adopter la valeur inférieure ou supérieure ou la moyenne de la gamme donnée selon leurs connaissances du secteur.

17. Les FE présentés dans les DR-MTD/C-MTD reposent sur les expériences les plus récentes de processus industriels et de rejets d'émissions prévus applicables dans le monde entier.

18. Par conséquent, des FE peuvent être fixés en « jouant » avec les chiffres pertinents pour chacun des secteurs industriels (valeurs minimales/maximales/moyennes).

4.2 Autorisations

19. Toutes les activités industrielles sont soumises à une procédure d'autorisation sans laquelle elles ne peuvent commencer. Les autorisations pertinentes (par exemple les autorisations délivrées au terme d'une étude d'impact environnemental) prescrivent le niveau d'émissions de chaque polluant (Valeurs limites d'émissions – VLE) et peuvent servir de base pour définir le FE à l'aide du calcul présenté à l'Exemple 1. Le FE pertinent sera spécifique à chaque installation et dépendra des conditions locales/nationales qui prévalent.

20. Le dépassement de ces VLE est cependant assez fréquent dans de nombreux pays, soit parce que les VLE sont trop strictes, soit parce que les installations ne fonctionnent pas

⁴ <http://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference/cl.html>

⁵ http://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference/BREF/CLM_BATC_Published.pdf

correctement. Dans ce cas, les informations enregistrées par les autorités de contrôle peuvent être utilisées comme référence pour faire état des niveaux d'émissions effectifs.

21. Une analyse statistique de ces informations peut être prise en considération ; en d'autres termes, toutes les valeurs observées pour des installations similaires du même secteur (par exemple la production de ciment, le tannage, etc.) peuvent être interprétées et ajustées en conséquence. Cependant, si les VLE sont fixées arbitrairement dans les autorisations, ou grâce à des connaissances limitées de la situation effective, elles peuvent complètement induire en erreur. C'est ce qui se passe si les autorités se contentent d'adopter les facteurs d'émissions proposés par les opérateurs industriels qui tentent généralement de sous-estimer les charges polluantes émises. Dans ce cas, comme indiqué précédemment, les mesures effectives sont plus fiables. L'Exemple 2 ci-après illustre la méthode de calcul.

Exemple 2 : Industrie du tannage

Dans une autorisation relative à l'industrie du tannage, les VLE pertinentes spécifient qu'elle doit rejeter < 2 mg/l de chrome dans le cours d'eau récepteur. En d'autres termes, pour une capacité de production donnée de 100 tonnes/jour de peaux traitées et 20 m³ d'eaux usées/jour, l'industriel du tannage peut rejeter chaque jour < 40 g de chrome.

Concernant la capacité de production, le FE pertinent est $40/100 = 0,4$ g de chrome/tonne de peaux.

4.3 Normes de qualité environnementale (NQE)

22. Dans plusieurs pays, sont en place des Normes de qualité environnementale (NQE) qui prescrivent la qualité des destinataires environnementaux (eau, air, sol) à préserver. Pour ce faire, les émissions des installations situées dans une zone ultime doivent être limitées à un niveau tel que les VLE ne sont pas dépassées.

23. Fixer des NQE et les VLE admissibles pour les installations est une tâche complexe qui requiert la modélisation des émissions et la prise en considération de facteurs tels que les directions/fréquence des vents, les débits fluviaux, les modèles de dilution, etc. Cependant, si elles sont définies, les VLE pertinentes doivent être prises en compte dans les autorisations résultant des EIE et peuvent ensuite être modifiées.

24. Cette méthode prescrit les VLE qui prévalent localement. Lors de l'élaboration de FE nationaux, une évaluation statistique de toutes les NQE fixées doit être effectuée dans le but de définir les VLE admissibles dans le pays. Les VLE définies localement pour tous les secteurs industriels respectifs seront collectées, interprétées/évaluées et l'on procédera soit à l'élaboration d'une analyse statistique (afin de définir les valeurs moyennes), soit à la prise en considération des VLE admissibles.

25. Généralement, ces procédures de modélisation, à la fois onéreuses et fastidieuses, ne sont pas correctement appliquées dans certains pays si bien que les VLE fiables ne sont pas toujours obtenues. L'Exemple 3 ci-après illustre la méthode de calcul.

Exemple 3 : VLE pour la DBO

La modélisation utilisée pour fixer les NQE d'un cours d'eau a montré que, pour préserver la qualité du cours d'eau à des niveaux acceptables, les VLE pour la DBO₅ de toutes les installations industrielles rejetant leurs effluents dans ce cours ne devraient pas dépasser 50 mg/l (comme indiqué dans l'autorisation).

Le calcul est le même que celui présenté à la section 4.2.

4.4 Mesures directes

26. Les mesures directes des émissions d'installations ou de processus sont effectuées pour diverses raisons, notamment pour :

- Décrire les émissions liées à un processus et/ou les performances d'un dispositif de contrôle ;
- Évaluer l'effet de modifications du fonctionnement d'un processus ou d'un dispositif de contrôle sur les émissions et ;
- Démontrer le respect des réglementations nationales/locales.

27. C'est la méthode d'identification des FE la plus fiable : toutes les grandes installations industrielles procèdent à des mesures en temps réel de leurs émissions et les enregistrent quotidiennement. Ces enregistrements reflètent la situation réelle dans les installations et sont soumis à des inspections effectuées par les autorités de contrôle.

28. En l'absence de ces mesures, les institutions d'inspection procèdent périodiquement à leurs propres tests et collectent les données pertinentes qui peuvent alors servir de base à l'identification des FE.

29. Les mesures des VLE peuvent alors être transformées en FE pertinents en utilisant les calculs présentés à l'Exemple 4 :

Exemple 4 : Industrie du ciment

Si la production de ciment est 1 000 tonnes/jour, que 200 mg/Nm³ est la concentration mesurée (moyenne quotidienne) et que 500 Nm³ sont émis quotidiennement, alors
 $200 \text{ mg} \times 500 = 100 \text{ g NO}_x/1 \text{ 000 tonnes de ciment}$ sont produits/jour, c'est-à-dire 0,1 g/tonne de ciment pour les fours avec préchauffeur (FE).

4.5 Bilan massique

30. La méthode du bilan massique est un outil fiable du calcul détaillé de l'ensemble des intrants et des extrants dans l'unité de commande (UC) d'un processus industriel. Le processus consiste en une séquence de l'UC commençant par l'alimentation en matière première et s'achevant par la production du produit fini.

31. Un processus de production industrielle est présenté de façon schématique dans la Figure 1.

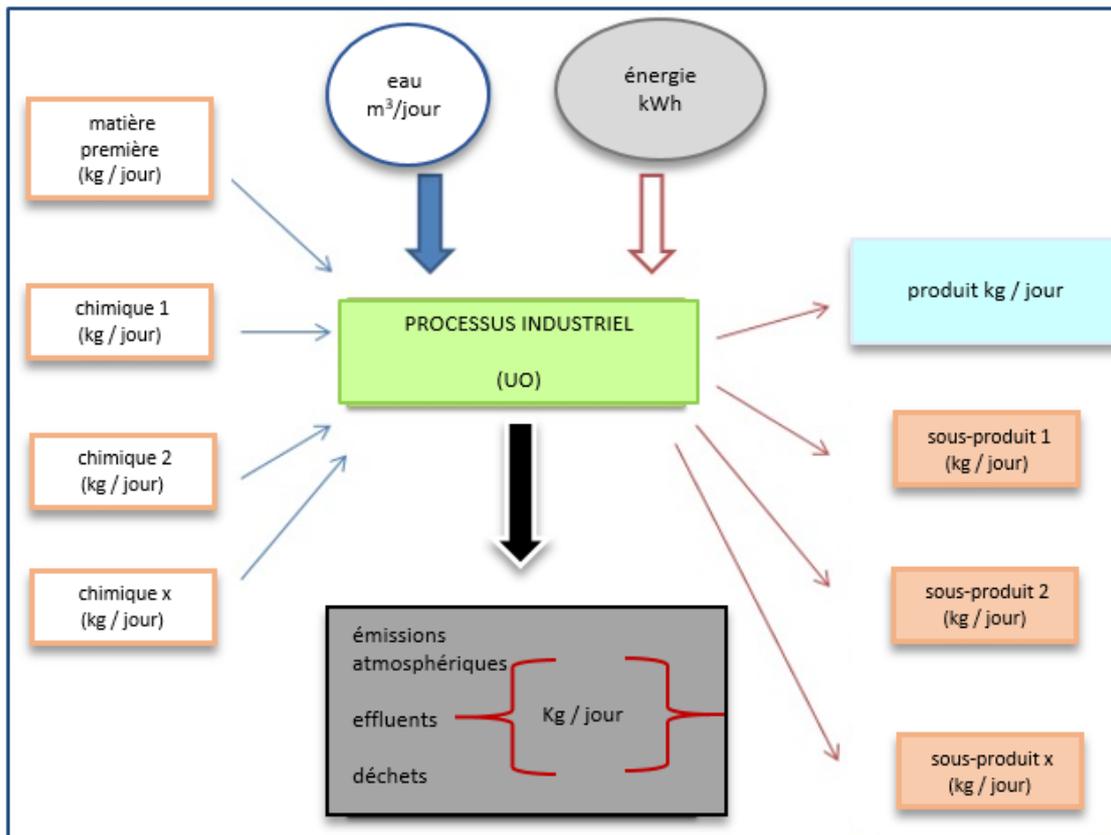


Figure 1 : Bilan massique dans une UC

32. L'opérateur industriel connaît exactement les quantités de matières premières, de produits chimiques, l'utilisation de l'eau/énergie (entrants) ainsi que les produits finis et les sous-produits (extrants), outre la chimie et les opérations physiques qui transforment les matières premières en produits. Avec ces informations présentes à l'esprit, il peut alors calculer les charges des émissions dans l'air et dans l'eau et les rapprocher des quantités de matières premières.

33. Le bilan massique peut devenir très précis s'il existe des mesures en temps réel des émissions, et permettre d'établir une claire corrélation entre les matières premières et les émissions. L'Exemple 5 illustre la méthode de calcul.

Exemple 5 : Industrie du tannage

Matière première (peaux) = 20 000 kg/jour
 Produit chimique 1 (chrome) = 100 kg/jour
 Eau utilisée : 10 m³/jour
 Produit (produits en cuir) = 15 000 kg/jour
 Eaux usées = 7 m³/jour
 Absorption de chrome par le processus de production = 80 % (80 kg/jour)

Alors, 20 kg de chrome/jour est rejeté avec les effluents. Le FE pour le chrome est 20 kg/20 tonnes = 1kg/tonnes de matière première.

5 Sélection des options

34. Chacune des cinq options présentées ci-dessus a ses propres avantages/inconvénients. Il relève entièrement des autorités de choisir l'option (ou la combinaison) la plus appropriée selon

leurs connaissances/expériences, et d'en déduire le FE pertinent. Le classement de ces options est présenté dans le tableau 3.

Table 1 : Classement des méthodes pour établir des FE nationaux

| Classement | Méthode | Avantages | Inconvénients | Données nécessaires |
|------------|--|--|---|--|
| 1 | Mesures directes | <ol style="list-style-type: none"> 1. Reflètent la situation réelle en matière d'émissions ; 2. Généralement disponibles (grandes installations) ; 3. Adaptables aux changements de processus industriels | <ol style="list-style-type: none"> 1. Les petites/moyennes entreprises ne sont pas toujours capables d'avoir des dispositifs d'enregistrement des émissions ; 2. Si l'installation ne fonctionne pas de façon appropriée, les données ne sont pas représentatives ; 3. Les données recueillies lors d'inspections sont parfois nécessaires si l'installation ne fournit pas ses propres enregistrements. C'est une tâche onéreuse. | Enregistrements des émissions rejetées dans l'air/eau et capacités de production |
| 2 | Bilan massique | <ol style="list-style-type: none"> 1. Simple et fiable ; 2. Repose sur des chiffres qui, généralement, existent (intrants/extrants des processus industriels) | Les autorités sont totalement tributaires des informations fournies par l'industrie (recoupement difficile) | Quantités de tous les entrants et extrants |
| 3 | Autorisations | Simple (application des VLE fixées) | Quelquefois, les VLE fixées ne peuvent pas être mises en corrélation avec la situation réelle | Les VLE et les capacités de production prescrites dans l'autorisation |
| 4 | DR-MTD | L'assurance que le FE national de dévie pas par rapport à la pratique internationale | En réalité, ce ne sont pas des FE | DR-MTD FE |
| 5 | Normes de qualité environnementale (NQE) | Scientifiquement, la méthode la plus précise | Très complexe, nécessite des ressources et des connaissances considérables | VLE et capacités de production prescrites dans l'autorisation |

35. À la lumière du classement présenté, il est évident que si des mesures en temps réel des émissions sont effectuées, c'est l'option la plus favorable à adopter. La combinaison de cette option avec la méthode du bilan massique permet de obtenir les meilleurs résultats, alors que la méthode du bilan massique peut être choisie comme option « autonome ».

36. L'alternative la plus simple consiste à adopter les VLE indiquées dans les autorisations environnementales ; cependant, pour obtenir des résultats plus précis, il est conseillé de l'utiliser comme base de départ et d'obliger les industries à procéder à des mesures en temps réel.