



Référence : BAFU-315.21-64559/1/9/1/1

## Inventaire des émissions des moteurs stationnaires et des turbines à gaz – résumé

### Source:

*Infras 2022: Emissionsinventar stationäre Motoren und Gasturbinen – Basisjahr 2019 und Zeitreihe 1990-2060. Sur mandat de l'Office fédéral de l'environnement (OFEV), Berne.  
(Disponible uniquement en allemand)*

L'inventaire des émissions des moteurs stationnaires et des turbines à gaz en Suisse propose une estimation, pour les années 1990 - 2060, de la consommation d'énergie et des émissions des installations visées à l'annexe 2, ch. 82 et 83, de l'ordonnance sur la protection de l'air (OPair). Il porte ainsi sur trois types d'installations :

- **Générateurs sans récupération de chaleur.** Ceux-ci sont presque exclusivement utilisés comme générateurs de secours. En vertu de l'OPair, ils peuvent donc être exploités à des fins de test au maximum 50 heures par an et ne sont pas tenus de respecter d'autres valeurs limite d'émission OPair, à l'exception d'une valeur limite pour les poussières fines et la suie de diesel. La grande majorité de ces générateurs fonctionnent au diesel ou au mazout extra-léger (HEL).
- **Les petites installations de cogénération.** Il s'agit de moteurs stationnaires et de (rares) turbines à gaz avec récupération de chaleur selon le principe du couplage chaleur-force (CCF). La majorité de ces installations sont des centrales à énergie totale équipée, qui produisent de la chaleur et de l'électricité souvent à partir de combustibles gazeux. Ainsi, elles sont alimentées au gaz naturel, au biogaz issu de l'agriculture, de l'industrie ou de l'artisanat, au gaz d'épuration provenant des stations d'épuration des eaux usées (STEP) ou au gaz de décharge.
- **Les grandes installations.** Ce type comporte les turbines à gaz et les centrales à cycle combiné (association de turbines à gaz et de turbines à vapeur) présentant une grande puissance individuelle (puissance électrique allant de moins de 1 MW à plusieurs centaines de MW). Ces installations sont utilisées dans des centrales, des centrales de chauffage à distance ou dans l'industrie.

En 2019, année de référence, l'inventaire comprend près de 8'000 agrégats avec environ 12'800 MW de puissance d'entrée. Ceux-ci fonctionnent pendant environ 4.8 millions d'heures par an et consomment environ 9.8 PJ d'énergie (Tableau 1). En ce qui concerne le nombre, les générateurs sans CCF dominent avec environ 6'500 agrégats, suivis par les petites installations CCF avec près de 1'200 agrégats; parmi les grandes installations, 17 sont actuellement en service. Concernant la puissance installée, les rapports entre les types d'installations sont similaires à ceux du nombre d'agrégats. En ce qui concerne la consommation d'énergie finale, les générateurs sans CCF ne représentent toutefois qu'environ 5%, alors que les deux autres catégories se partagent environ la moitié de la partie restante. Cela s'explique par le fait que les générateurs sans CCF, en tant que groupes électrogènes de secours, ne fonctionnent à des fins d'essai que quelques heures par an pour des tests, alors que les deux autres catégories d'installations fonctionnent des milliers d'heures par an.



L'évolution temporelle des paramètres de la structure quantitative est en principe croissante (Figure 1). Toutefois, les petites installations CCF ainsi que les grandes installations ont enregistré une légère tendance à la baisse au cours des dix à quinze dernières années, ce qui s'explique par la fermeture de quelques grandes installations dans l'industrie et le remplacement de petites installations CCF par des plus importants, mais aussi par la fermeture sans remplacement de petites installations.

Les deux scénarios d'avenir basés sur les Perspectives énergétiques 2050+ (PE2050+) de l'OFEN prévoient une augmentation de la production d'électricité et de chaleur des grandes et petites installations CCF, ce qui se traduit par une hausse de la consommation d'énergie finale à l'avenir. Dans le scénario "Zéro base", l'augmentation est un peu moins prononcée ; le biogaz resp. le biométhane s'impose comme la principale source d'énergie. Le scénario "Poursuite de la politique énergétique actuelle (PEA)", qui suppose les conditions-cadres actuelles, prévoit une augmentation de la consommation d'énergie finale un peu plus forte, dominée par le gaz naturel.

**Tableau 1: Nombre, heures d'exploitation, puissance d'entrée installée et consommation d'énergie finale des moteurs stationnaires et des turbines à gaz par type d'installation en 2019.**

Type d'installation	Nombre d'agrégats	Heures d'exploitation [1000 h]	Nombre d'heures par agrégat et par an	Puissance d'entrée installée [MW]	Puissance d'entrée par agrégat [MW]	Consommation d'énergie finale [PJ]
Générateur sans récupération de chaleur	6'544	86	13	10'604	1.62	0.4
Petite installation de CCF	1'188	4'645	3'910	386	0.32	5.4
Grande installation	17	24	1'384	1'807	106.28	4.0
<b>Somme/moyenne</b>	<b>7'749</b>	<b>4'755</b>	<b>614</b>	<b>12'796</b>	<b>1.65</b>	<b>9.8</b>

Tableau INFRAS. Source : propre évaluation

Les émissions des moteurs stationnaires et des turbines à gaz s'élèvent en 2019 à environ 350'000 t de CO<sub>2</sub> fossile, à environ 1'100 t de NO<sub>x</sub> et à environ 25 t de particules fines (Tableau 2). En ce qui concerne le CO<sub>2</sub> fossile, les grandes installations dominent, car elles brûlent principalement du gaz naturel, tandis que les petites installations CCF utilisent plus de biogaz que de gaz naturel, qui par définition n'émet pas de CO<sub>2</sub> fossile. En revanche, les émissions de polluants atmosphériques sont dominées par les petites installations CCF. Les générateurs sans récupération de chaleur génèrent également des émissions de polluants atmosphériques disproportionnées par rapport à la consommation d'énergie.

A l'avenir, dans le cadre du scénario "Zéro base", toutes les émissions sont en baisse. Le remplacement croissant du gaz naturel par le biogaz/biométhane renouvelable fait également diminuer les émissions de CO<sub>2</sub> d'origine fossile. Dans le scénario "PEA" ces émissions augmentent en revanche. Dans les deux scénarios les émissions de polluants atmosphériques diminuent grâce à la généralisation attendue de technologies de gaz d'échappement telles que les filtres à particules (surtout pour les groupes électrogènes de secours) ou les catalyseurs d'oxydation et SCR (surtout pour les petites installations de cogénération).

**Figure 1: Nombre, puissance d'entrée installée, heures d'exploitation et consommation d'énergie finale des moteurs stationnaires et des turbines à gaz par type d'installation entre 1990 et 2060 (scénario «Zéro base»).**



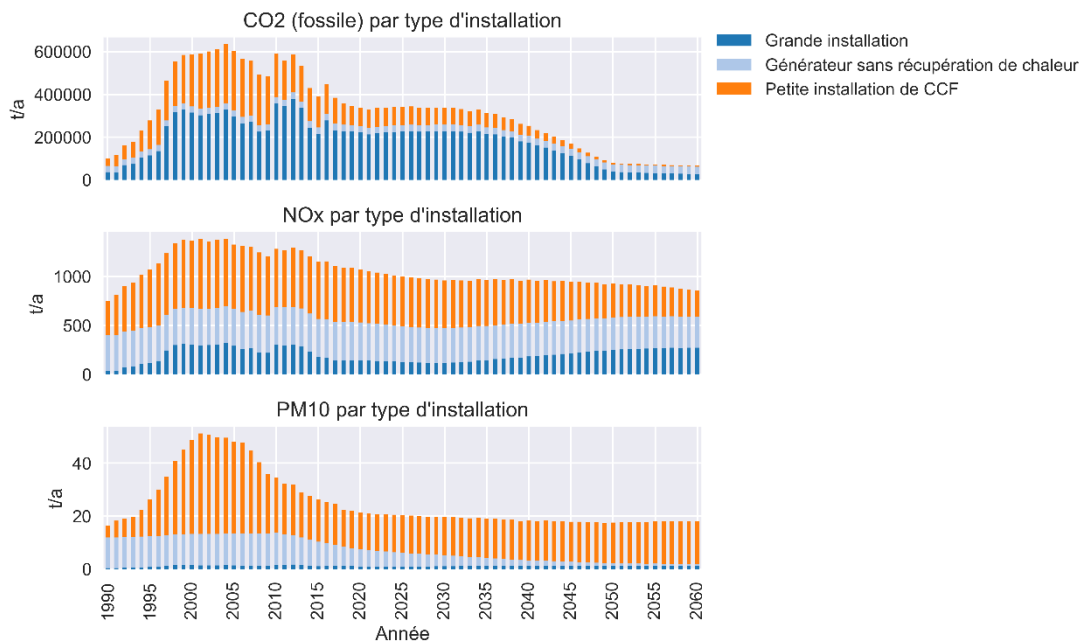
Graphique INFRAS. Source : propre évaluation

**Tableau 2: Emissions des moteurs stationnaires et des turbines à gaz par type d'installation en 2019.**

Type d'installation	CO <sub>2</sub> (fossile) [t/a]	NO <sub>x</sub> [t/a]	CO [t/a]	PM10 [t/a]
Générateur sans récupération de chaleur	31'304	397	58	7
Petite installation de CCF	89'351	545	622	14
Grande installation	225'849	142	47	1
<b>Total</b>	<b>346'504</b>	<b>1'084</b>	<b>727</b>	<b>22</b>

Tableau INFRAS. Source : propres calculs

**Figure 2: Emissions de CO<sub>2</sub> d'origine fossile, NO<sub>x</sub> et PM10 des moteurs stationnaires et des turbines à gaz par type d'installation, 1990-2060 (évolution future selon le scénario «Zéro base»).**



Graphique INFRAS. Source : propres calculs

Par rapport à l'étude précédente, un "rapport d'étape" limité à l'année 2014 sur les émissions des moteurs stationnaires et des turbines à gaz (INFRAS 2016), le changement le plus important est l'estimation de l'effectif des générateurs sans CCF. Actuellement il est estimé au moins deux fois plus haut qu'en 2014. C'est une conséquence de l'échantillon actuellement plus grand et plus représentatif des déclarations de garantie de l'OFDF (Office fédéral de la douane et de la sécurité des frontières) évalués par rapport à l'étude précédente. Comme les générateurs sans CCF dominent l'inventaire en termes d'effectif et de puissance installée (cf. Figure 1), ces deux chiffres ont également à peu près doublés pour l'ensemble de l'inventaire. Toutefois, en raison du faible nombre d'heures de fonctionnement des générateurs sans CCF, ce changement n'a guère d'incidence sur la consommation d'énergie finale et sur les émissions.