



Baromètre prévisionnel

Note méthodologique

Octobre/2026

Méthodologie d'estimation de l'atterrissage des émissions de
GES en France hexagonale pour l'année en cours

REDACTION

	Nom	Date	Organisme
Rédaction	Clara Cagnato	13/10/2026	Citepa

VERIFICATION / APPROBATION

	Nom	Date	Organisme
Vérification	Sarah Urbano	13/10/2026	Citepa
Vérification	Pierre Havez	13/10/2026	Citepa
Approbation	Etienne Mathias	13/10/2026	Citepa

Pour citer ce document :

Citepa, 2026. Baromètre prévisionnel – Note méthodologique

© Citepa 2026 | Trame indice O | Référence projet 2731- Barprev



42 rue de Paradis
75010 Paris, France

+33 1 44 83 68 83
infos@citepa.org

citepa.org

Sommaire

Introduction	4
1. Méthodologie générale.....	6
2. Retour sur la méthodologie de l'édition 2025	7
2.1.1 Construction	8
2.1.2 Papier/Carton	8
3. Evolutions méthodologiques édition 2026	8
3.1 Modèles retenus	11
3.1.1 Industrie de l'énergie	11
3.1.2 Industrie manufacturière et construction	13
3.1.3 Usage des bâtiments et activités résidentiels/tertiaires	18
3.1.4 Transport Routier	20
3.2 Compléments méthodologiques	21
3.2.1 Sélection des variables explicatives par LASSO..	21
3.2.2 Projection des données	21
3.2.3 Incertitudes et limites	22

Introduction

Le Citepa établit chaque année le bilan des émissions annuelles de gaz à effet de serre (GES) et polluants atmosphériques (PA) de la France de manière détaillée. Ces inventaires d'émissions nationaux, fondés sur des lignes directrices internationales et des méthodologies sectorielles dédiées, permettent d'obtenir la meilleure évaluation possible des émissions nationales mais nécessitent d'attendre la publication de données et statistiques annuelles, ce qui induit un décalage de plus d'un an entre l'année de publication et la dernière année d'inventaire.

Au mois juin de l'année N est publié le rapport Secten présentant les résultats de l'inventaire couvrant la période 1990-N-2, ainsi qu'une estimation de l'année N-1.

Pour répondre au besoin de réactivité lié aux enjeux de l'urgence climatique et de la qualité de l'air, le Citepa a développé une autre approche et publie depuis 2020 un baromètre des émissions fournissant une estimation mensuelle des émissions de gaz à effet de serre et de polluants atmosphériques avec un décalage de seulement trois mois sur l'année en cours. Le baromètre permet ainsi de suivre plus rapidement l'évolution des émissions de GES et de PA de la France et, en particulier, leur trajectoire par rapport aux objectifs climatiques de la France.

Avec l'intensification des objectifs définis par la SNBC 3, afin de permettre d'anticiper l'atterrissage annuel des émissions de GES et la vérification de l'adéquation de la tendance des émissions avec la bonne cible, le Citepa a développé un outil permettant une estimation prévisionnelle des émissions de GES de l'année en cours : le baromètre prévisionnel.

Les prévisions du baromètre prévisionnel se fondent sur une méthode combinant méthodologie du baromètre et des modèles économétriques, statistiques et de *machine learning*. Elle repose sur l'estimation de données d'activité à une maille sectorielle fine, auxquelles sont appliqués les facteurs d'émission correspondants.

Alors que le baromètre mensuel s'appuie sur des statistiques publiques (par exemple la consommation de gaz naturel dans le secteur industriel), le baromètre prévisionnel utilise des prévisions d'indicateurs macro-économiques, énergétiques et météorologiques estimées par l'Insee ou le Citepa. Son horizon de prévision s'étend de six à neuf mois à compter du dernier mois couvert par le baromètre, afin d'estimer l'atterrissage annuel des émissions. À noter que plus l'horizon de prévision s'étend, plus celles-ci impliquent un niveau d'incertitudes élevé.

Si l'on prend l'exemple de la publication du baromètre prévisionnel d'octobre 2026, comme sur la ligne temporelle ci-dessous, les estimations mensuelles du baromètre sont disponibles jusqu'à juin 2026, soit pour les deux premiers trimestres de l'année. Le baromètre prévisionnel prolonge ces estimations de juillet à décembre 2026, couvrant ainsi les troisième et quatrième trimestres.

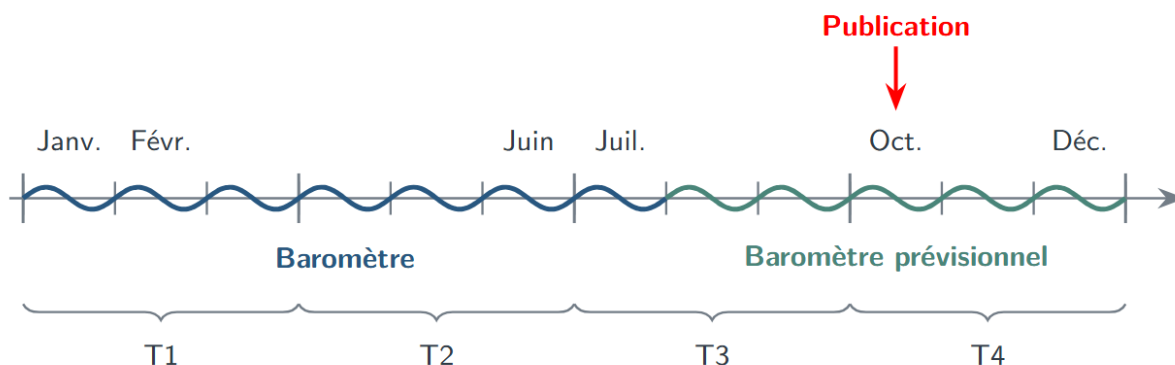


Figure 1- Exemple de calendrier du baromètre et de ses prévisions, la date de publication et la répartition entre les mois couverts par le baromètre et les mois prévisionnels varient selon les éditions.

La sectorisation proposée au niveau du baromètre prévisionnel est identique à celle du format Secten. Comme pour le baromètre, les émissions de certains secteurs ne sont pas estimées, faute de données disponibles, et sont ainsi reportées (report des émissions du même mois de l'année précédente).

Cette note présente en détail la méthodologie du baromètre prévisionnel du Citepa, adoptée et actualisée à l'occasion de l'édition d'octobre 2026. Cette mise à jour s'inscrit dans la continuité de l'édition précédente du baromètre prévisionnel (édition 25) mais a été actualisée pour les principaux sous-secteurs émissifs afin d'améliorer la qualité des prévisions ainsi que de mieux expliquer les évolutions des émissions à partir de leurs déterminants. Certains modèles de l'ancienne édition ont été conservés, mais leur utilisation reste marginale puisqu'ils couvrent moins de 10 % des émissions totales.

La modélisation complète du baromètre prévisionnel couvre près de 80 % des émissions de gaz à effet de serre du périmètre France UE. A noter que les estimations des émissions de GES associées aux sous-secteurs élevage et culture (18 %) ainsi que des HFC reposent sur des modélisations spécifiques non décrites dans la présente note (2 %).

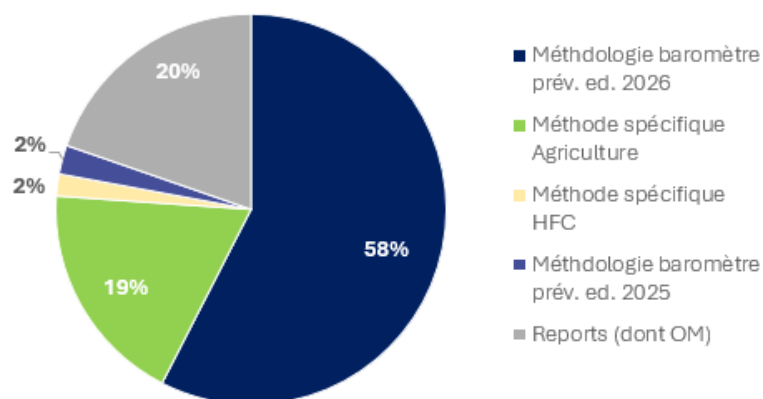


Figure 2 - Emissions de GES couvertes par le baromètre prévisionnel selon la méthodologie développée

La modélisation concerne les émissions de CO₂, de CH₄ et de N₂O en France hexagonale, dans l'ensemble des secteurs. Les émissions des territoires d'outre-mer sont reportées, conformément à l'approche retenue pour le baromètre et l'inventaire proxy.

Cette note décrit à la fois les nouvelles approches et les méthodes reconduites.

1. Méthodologie générale

La modélisation du baromètre prévisionnel repose sur deux démarches partageant un même principe, soit estimer les émissions à la granularité la plus fine à partir des données d'activité et des facteurs d'émission associés.

Les deux démarches sont présentées dans cette note. La méthodologie de l'édition 2025, plus simple et désormais utilisée pour une part minoritaire des modèles, est exposée en premier lieu. La méthodologie introduite dans l'édition 2026, concernant la majorité des modèles, est ensuite détaillée. Cette dernière vise à renforcer les dimensions prédictive et explicative de la modélisation, en mobilisant notamment davantage de déterminants de l'évolution des données d'activité ainsi qu'en modélisant les facteurs d'émission.

Méthodologie complète du baromètre prévisionnel

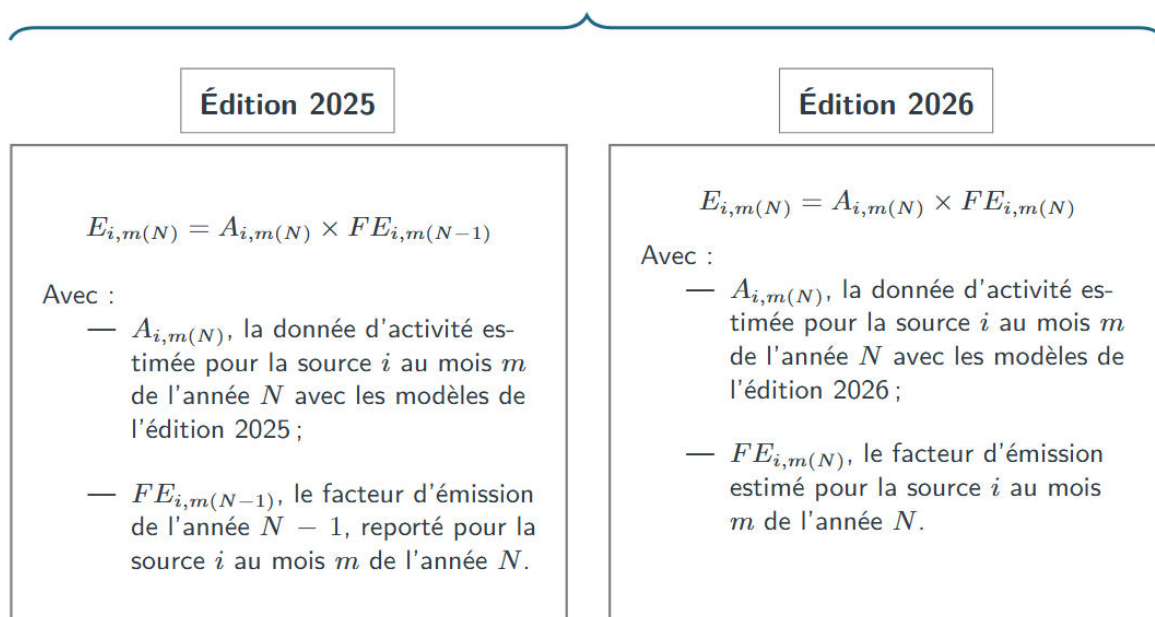


Figure 3 - Comparaison des approches méthodologiques entre les deux éditions

2. Retour sur la méthodologie de l'édition 2025

Dans l'édition précédente, le baromètre prévisionnel estimait les émissions en modélisant la donnée d'activité de façon univariée avec des prévisions d'indicateurs macro-économiques estimées en grande partie par l'Insee via ses exercices trimestriels de conjoncture. Le facteur d'émission quant à lui était reporté de l'année précédente.

Ainsi, pour estimer les émissions pour la fin d'année, nous créons de nouveaux indicateurs, qui seront détaillés par la suite, pour lesquels nous disposons de prévisions pour les trimestres à venir par l'Insee. Le système d'équations pour les émissions prévisionnelles est le suivant :

$$\left\{ \begin{array}{l} E_{T_i,N} = A_{T_i,N} \times {}^{\text{bleu}}FE_{N-1} \\ A_{T_i,N} = A_{T_i,N-1} \times (1 + {}^{\text{vert}}\Delta I_{T_i}) \\ A_{T_i,N-1} = \sum_{k=0}^2 {}^{\text{bleu}}A_{m+k,N-1} \end{array} \right.$$

Avec :

- $E_{T_i,N}$: les émissions du ième trimestre de l'année N
- ${}^{\text{bleu}}FE_{N-1}$: le facteur d'émission de l'année N-1
- $A_{T_i,N}$: le niveau d'activité du ième trimestre de l'année N
- ${}^{\text{bleu}}A_{m+k,N-1}$: le niveau d'activité du mois m+k de l'année N-1
- ${}^{\text{vert}}\Delta I_{T_i}$: la variation relative prévisionnelle de l'indicateur entre l'année N et N-1 pour le ième trimestre – cet indicateur est le résultat d'une modélisation spécifique selon la source analysée
- En **bleu**, les données disponibles dans le baromètre et en **vert** la prévision de l'indicateur obtenu à partir de modèles statistiques et de données prévisionnelles externes.

Cette méthodologie permettait d'obtenir des prévisions satisfaisantes, mais présentait des limites dans la prise en compte des déterminants de l'évolution des émissions. Sa refonte vise ainsi à renforcer la capacité prédictive des modèles et à améliorer l'interprétation des évolutions projetées, en diversifiant les sources de données mobilisées et en intégrant davantage de variables explicatives. Dans le cadre de cette nouvelle édition certains modèles sont conservés dans l'attente d'une refonte plus large. Ainsi, les modèles relatifs aux sous-secteurs industriels construction, papier/carton dont les modèles sont proposés ci-dessous continuent d'être appliqués pour la prévision des émissions de GES pour l'année 2026.

2.1.1 Construction

Pour ce sous-secteur deux modèles sont construits, un premier afin d'estimer la variation annuelle de la consommation de combustibles fossiles dans le secteur de la construction et un second afin d'estimer la variation annuelle de consommation de peinture dans le secteur du bâtiment. En reprenant les éléments ci-dessus, la variation relative prévisionnelle de l'indicateur entre l'année N et N-1 pour le $i^{\text{ème}}$ trimestre, ΔI_{T_i} , sont définis tels que :

$$\begin{aligned}\Delta I_{Comb-constr T_i} &= \Delta IPI_{Construction} \\ \Delta I_{Application\ peinture, colle..T_i} &= 0,757 \times \Delta IPI_{Construction}\end{aligned}$$

2.1.2 Papier/Carton

Seule la combustion d'énergie dans les industries papetières est estimée par le baromètre prévisionnel. La variation annuelle de consommation d'énergie est estimée par la variation de l'indice de production industrielle de la branche, ainsi la variation relative prévisionnelle de l'indicateur entre l'année N et N-1 pour le $i^{\text{ème}}$ trimestre, ΔI_{T_i} , est définis tels que :

$$\Delta I_{Comb-papier T_i} = \Delta IPI_{Papier/carton}$$

3. Evolutions méthodologiques édition 2026

Méthodologiquement, la nouvelle édition du baromètre prévisionnel s'inscrit dans la continuité de la première édition, tout en renouvelant les méthodes de projection des données d'activité. Elle renforce le recours aux modèles statistiques et économétriques, diversifie les sources de données mobilisées et étend la démarche de projection aux facteurs d'émission.

La construction des modèles repose, en amont, sur un travail de collecte et de préparation des données.

Les données d'activité issues des inventaires du Citepa sont rapprochées d'indicateurs susceptibles d'éclairer les évolutions propres à chaque sous-secteur. Ces indicateurs proviennent notamment de l'Insee, de la Banque de France, du SDES, de la FRED, ainsi que de RTE pour les données relatives au système électrique et de Météo-France pour les données météorologiques. Ils permettent de caractériser la conjoncture économique, la production, la consommation d'énergie et les conditions météorologiques susceptibles d'influencer l'activité des secteurs étudiés.

Une difficulté tient toutefois au décalage entre la disponibilité des observations et celle des prévisions, comme le montre la ligne temporelle suivante :

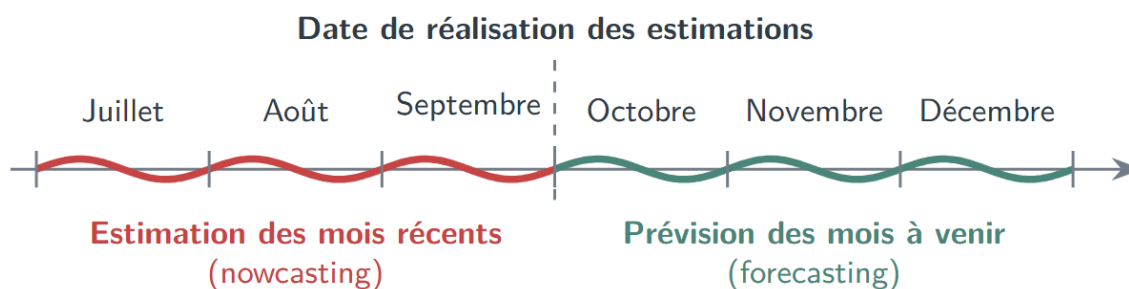


Figure 4 – Exemple d’articulation entre estimation des mois récents (nowcasting) et prévision des mois à venir (forecasting) des variables explicatives

Si de nombreux indicateurs permettent de suivre les évolutions récentes, avec des délais de publication variables (**en rouge**), peu font l’objet de prévisions librement accessibles (**en vert**), adaptées aux sous-secteurs étudiés et couvrant l’ensemble de l’horizon du baromètre prévisionnel. Les projections disponibles, notamment celles de la Note de conjoncture de l’Insee, sont mobilisées lorsqu’elles correspondent aux besoins des modèles. Elles ne suffisent cependant pas à couvrir toutes les variables explicatives retenues.

Des méthodes de prolongement statistique sont donc mises en œuvre pour compléter les séries sur l’ensemble de l’horizon de prévision ([cf. Compléments méthodologiques](#)). Plusieurs approches ont été testées, à savoir, différentes configurations de lissage exponentiel, permettant de représenter le niveau, la tendance et, le cas échéant, la saisonnalité des séries ; des méthodes fondées sur le maintien de la dernière valeur observée ou sur la reproduction des profils saisonniers ; ainsi que des modèles autorégressifs, qui exploitent la relation entre les valeurs présentes et passées d’une variable. Le choix de la méthode repose sur sa capacité à prévoir des observations passées exclues du calibrage, évaluée à l’aide de plusieurs indicateurs de performance. Les trajectoires obtenues sont ensuite examinées au regard de l’expertise sectorielle du Citepa afin d’en apprécier la plausibilité. Ces prolongements introduisent une incertitude supplémentaire, qui tend à augmenter avec l’horizon de prévision.

À partir des données ainsi réunies et prolongées, la modélisation des émissions s’organise en trois étapes : prévoir les données d’activité par sous-secteur, les répartir entre les sources fines de l’inventaire à l’aide de ratios de désagrégation projetés, puis calculer les émissions en appliquant les facteurs d’émission également projetés.

1. La prévision de la donnée d’activité repose sur des modèles économétriques multivariés. La création de ces modèles repose dans un premier temps sur la sélection des variables explicatives s’effectue en deux temps. D’abord une présélection par LASSO ([cf. Compléments méthodologiques](#)), puis, une validation fondée sur l’expertise sectorielle du Citepa.

Les modèles mobilisant des indicateurs pour lesquels des prévisions externes sont disponibles sont privilégiés, sous réserve de leurs performances. Lorsque celles-ci sont insuffisantes, des modèles intégrant des indicateurs prolongés statistiquement par le Citepa peuvent être retenus, à condition que la qualité de ces projections et la plausibilité des trajectoires obtenues soient jugées satisfaisantes.

Pour chaque sous-secteur, plusieurs configurations sont comparées afin de retenir la modélisation la plus adaptée à la dynamique de l’activité et aux données disponibles. Elles diffèrent par le pas de temps retenu (mensuel, trimestriel ou annuel), la transformation des séries (différence première ou

glissement annuel) et la fenêtre temporelle d'estimation. Différentes dates de début de calibrage sont notamment testées pour comparer l'intérêt d'un historique long, offrant davantage d'observations, à celui d'une période plus récente, susceptible de mieux refléter les changements structurels propres au sous-secteur.

La présentation ci-après porte sur le glissement annuel, retenu pour la majorité des modèles en raison de ses performances prédictives. Dans le cas mensuel, le taux de variation de l'activité par rapport au même mois de l'année précédente est d'abord prévu à partir des indicateurs explicatifs, eux même transformés en glissements annuels. L'activité en niveau est ensuite reconstituée en appliquant ce taux à l'activité du mois correspondant de l'année précédente. Pour un sous-secteur (s) et un mois (m), la prévision peut s'écrire :

$$\begin{cases} g_{s,m} = \frac{A_{s,m}}{A_{s,m-12}} \\ g_{s,m} = f_s(X_{i,m}, \dots, X_{k,m}) \\ A_{s,m} = A_{s,m-12} \times (g_{s,m}) \end{cases}$$

2. Les données d'activité agrégées prévues sont ensuite réparties entre les sources fines de l'inventaire (telles que définies par la nomenclature spécifique SNAP - *Selected Nomenclature for Air Pollutants*). Cette répartition repose sur des ratios projetés ($\omega_{i,m}$) à l'aide de méthodes statistiques représentant la part de chaque source (i) dans l'activité de son sous-secteur (s) :

$$A_{i,m} = A_{s,m} \times \omega_{i,m} \quad \text{où} \quad \sum_{i \in s} \omega_{i,m} = 1$$

Ces parts peuvent évoluer au cours du temps, notamment d'un trimestre à l'autre, en fonction de la contribution relative des différentes sources émettrices. Les ratios sont donc eux-mêmes projetés afin de tenir compte de l'évolution de la structure de l'activité dans la prévision des émissions.

3. Les émissions mensuelles de chaque source pour une substance donnée résultent enfin du produit de son activité modélisée par son facteur d'émission estimé. Elles sont ensuite additionnées pour obtenir les émissions du sous-secteur.

$$\begin{cases} E_{s,m} = \sum_{i \in s} E_{i,m} \\ E_{i,m} = A_{i,m} \times FE_{i,m} \end{cases}$$

Les résultats sont enfin agrégés selon le format Secten.

Cette démarche décrit le cas général, dans certains cas, les émissions, notamment de CO₂, sont directement modélisées. C'est notamment le cas de la chimie dont les émissions de CO₂ sont directement modélisées à l'échelle du secteur, considéré comme un seul bloc, sans désagrégation à un niveau plus fin. Le modèle est estimé au pas de temps mensuel, en première différence, c'est-à-dire sur la variation des émissions entre deux mois consécutifs. Il intègre également une composante autorégressive décalée de douze mois, permettant de tenir compte de la variation observée au même

mois de l'année précédente. Les variations prévues sont ensuite cumulées à partir du dernier niveau d'émissions observé pour reconstituer les émissions mensuelles projetées comme suit :

$$\begin{cases} \Delta \hat{E}_{i,m} = \alpha + \gamma \Delta E_{m-12} + \sum_{j=1}^k \beta_j \cdot \Delta X_{j,m} + \varepsilon \\ \hat{E}_{i,m} = \Delta \hat{E}_{i,m} + E_{i,m-1} \end{cases}$$

3.1 Modèles retenus

La suite de la note propose un résumé des modèles réalisés pour estimer les données d'activités au sein des différents secteurs, ainsi que les prévisions d'émissions qui en découlent.

Remarques : Les coefficients présentés dans les modèles suivant sont des arrondis afin de faciliter la lecture. Par ailleurs, les séries utilisées dans l'ensemble des modèles présentés ont été transformées en glissement annuel. Le modèle de la chimie fait exception, les séries y sont exprimées en différences premières.

3.1.1 Industrie de l'énergie

Production d'électricité

La donnée d'activité pour la production d'électricité est définie comme la production d'électricité et de chaleur par chaudière, turbine à gaz et moteur fixes via tous types de combustibles (hors biomasse) en MWh. Elle est modélisée grâce à un modèle linéaire bivarié se basant sur la consommation mensuelle des ménages en énergie hors produits pétroliers publiée par l'Insee et l'indicateur de consommation de combustibles fossiles pour la production d'électricité, construit par le Citepa à partir des données de consommation électrique publiées par RTE.

$$\begin{cases} A_{s,m} = A_{s,m-12} \times (f_s(X_{1,m}, X_{2,m})) \\ f_s(X_{1,m}, X_{2,m}) = -0,8 + 0,6X_{1,m} + 1,1X_{2,m} \\ A_{i,m} = A_{s,m} \times \omega_{i,m} \\ E_{i,m} = A_{i,m} \times FE_{i,m} \\ R^2 = 0,92 \end{cases}$$

Avec :

- $A_{s,m}$, la donnée d'activité de production d'électricité agrégée au format Secten
- $f_s(\cdot)$, l'estimation du glissement annuel de $A_{s,m}$ calibrée entre 1990 et 2020 (La période de calibrage est arrêtée à 2020 afin de limiter l'influence des perturbations exceptionnelles observées au cours des années suivantes, en l'occurrence la crise énergétique et le niveau historiquement élevé d'indisponibilité du parc nucléaire en 2022) ;

- $X_{1,m}, X_{2,m}$, désignent respectivement les glissements annuels de la consommation mensuelle des ménages en énergie hors produits pétroliers et l'indicateur de consommation de combustibles fossiles pour la production d'électricité
- $\omega_{i,m}$, la part projetée de la source fine (i) dans l'activité du sous-secteur (s) pour le mois (m)
- $FE_{i,m}$, le facteur d'émission projeté de la source fine (i) pour le mois (m).

Au second semestre 2026, les émissions augmenteraient selon les estimations du baromètre prévisionnel de 31 % (1,5Mt CO2eq) par rapport au second semestre 2025. Cette estimation s'appuie sur deux indicateurs. Le premier est la consommation mensuelle des ménages en énergie hors produits pétroliers, qui progresserait de 2 % sur cette période selon les prévisions de l'Insee publiées en libre accès dans sa Note de conjoncture de septembre 2026. Le second est un indicateur de consommation de combustibles fossiles pour la production d'électricité, construit et projeté par le Citepa à partir des données de consommation électrique de RTE. Selon les projections du Citepa, cet indicateur augmenterait de 21 % par rapport au second semestre 2025.

Chauffage Urbain

La donnée d'activité pour le chauffage urbain est définie comme la consommation de combustibles fossiles par les chaudières, turbine à gaz et moteur fixes pour la production de chauffage urbain. Elle est modélisée grâce à un modèle linéaire univarié grâce à l'indicateur de consommation de combustibles fossiles pour la production d'électricité publiées par RTE.

$$\left\{ \begin{array}{l} A_{s,m} = A_{s,m-12} \times (f_s(X_{1,m})) \\ f_s(X_{1,m}) = 0,8 + 0,2X_{1,m} \\ A_{i,m} = A_{s,m} \times \omega_{i,m} \\ E_{i,m} = A_{i,m} \times FE_{i,m} \\ R^2 = 0,11 \end{array} \right.$$

Avec :

- $A_{s,m}$, la donnée d'activité de consommation de combustibles associée au chauffage urbain agrégé au format Secten
- $f_s(\cdot)$, l'estimation du glissement annuel de $A_{s,m}$ calibrée entre 2005 et 2024 (le calibrage commence uniquement en 2005 pour capturer la décroissance structurelle de la donnée d'activité à partir de cette date)
- $X_{1,m}$, désigne le glissement annuel de l'indicateur de consommation de combustibles fossiles pour la production d'électricité
- $\omega_{i,m}$, la part projetée de la source fine (i) dans l'activité du sous-secteur (s) pour le mois (m)
- $FE_{i,m}$, le facteur d'émission projeté de la source fine (i) pour le mois (m).

Au second semestre 2026, les émissions augmenteraient de 11 % (0,2Mt CO2eq) par rapport au second semestre 2025. Toutefois, cette hausse ne compenserait pas la baisse estimée au premier semestre par le baromètre. Sur l'ensemble de l'année 2026, les émissions resteraient donc en recul par rapport à 2025. L'estimation du baromètre prévisionnel s'appuie sur un indicateur de consommation de combustibles fossiles pour la production d'électricité, construit et projeté par le

Citepa à partir des données de consommation électrique de RTE. Selon les projections du Citepa, cet indicateur progresserait de 21 % au second semestre 2026 par rapport au même semestre de l'année précédente.

Raffinage pétrole

La donnée d'activité modélisée ici regroupe l'ensemble des consommations de combustibles fossiles associées à l'activité de raffinage du pétrole. Elle est modélisée grâce à un modèle linéaire univarié grâce à l'indice brut de production industrielle dans la cokéfaction et le raffinage.

$$\left\{ \begin{array}{l} A_{s,m} = A_{s,m-12} \times (f_s(X_{1,m})) \\ f_s(X_{1,m}) = 0,4 + 0,6X_{1,m} \\ A_{i,m} = A_{s,m} \times \omega_{i,m} \\ E_{i,m} = A_{i,m} \times FE_{i,m} \\ R^2 = 0,73 \end{array} \right.$$

Avec :

- $A_{s,m}$, la donnée d'activité représentant l'activité de Raffinage pétrole agrégé au format Secten
- $f_s(\cdot)$, l'estimation du glissement annuel de $A_{s,m}$ calibrée entre 1991 et 2024
- $X_{1,m}$, désigne le glissement annuel de l'indice brut de production industrielle de la branche cokéfaction et raffinage
- $\omega_{i,m}$, la part projetée de la source fine (i) dans l'activité du sous-secteur (s) pour le mois (m)
- $FE_{i,m}$, le facteur d'émission projeté de la source fine (i) pour le mois (m).

Au second semestre 2026, les émissions diminueraient de 8 % (0,3Mt CO2eq) par rapport au second semestre 2025. Cette estimation s'appuie sur les prévisions de l'Insee concernant l'indice brut de production industrielle dans la cokéfaction et le raffinage, qui reculerait d'environ 13 % sur la même période. Ces prévisions, non publiques, ont été communiquées au Citepa dans le cadre d'échanges avec l'Insee. Pour confirmer cette évolution, les projections réalisées par le Citepa pour cet indicateur aboutissent à une baisse d'un ordre de grandeur comparable.

3.1.2 Industrie manufacturière et construction

Chimie

La donnée d'activité pour le secteur de la chimie recouvre un ensemble d'activités allant de la combustion dans l'industrie manufacturière, procédés de l'industrie chimique organique et inorganique, utilisation de solvants à l'incinération de déchets. Les unités étant très différentes il a été décidé de directement modéliser les émissions de CO₂ pour ce sous-secteur. Cette estimation s'appuie sur quatre indicateurs qui sont la moyenne des températures minimales en France hexagonale, issue des données de Météo-France ; les consommations de fioul et de gaz pour la production d'électricité, issues des données de RTE ; et l'indice de production industrielle couvrant la fabrication de produits chimiques de base, de produits azotés et d'engrais, de matières plastiques de base et de caoutchouc synthétique publié par l'Insee.

$$\begin{cases} \Delta \hat{E}_{i,m} = 0,4\Delta E_{m-12} + 0,1\Delta X_{1,m} - 0,5\Delta X_{2,m} + 0,1\Delta X_{3,m} + 0,05\Delta X_{4,m} \\ \hat{E}_{i,m} = \Delta \hat{E}_{i,m} + E_{i,m-1} \\ R^2 = 0,81 \end{cases}$$

Avec :

- $\Delta \hat{E}_{i,m}$, la variation mensuelle estimée des émissions pour le sous-secteur chimie, calibré sur mai 2020 à décembre 2023
- E_{m-12} , la variation mensuelle des émissions pour le sous-secteur chimie retardée de 12 mois en période courante m.
- $X_{1,m}, X_{2,m}, X_{3,m}, X_{4,m}$, respectivement les consommations de fioul pour la production d'électricité, la moyenne des températures minimales en France hexagonale, les consommations de gaz pour la production d'électricité, l'indice de production industrielle de l'Insee couvrant la fabrication de produits chimiques de base, de produits azotés et d'engrais, de matières plastiques de base et de caoutchouc synthétique en différence première.

Remarque : les variables ont été standardisées afin de faciliter la lecture et la comparaison des coefficients. Chaque coefficient s'interprète ainsi comme la variation de la variable expliquée, exprimée en écarts-types, associée à une augmentation d'un écart-type de la variable explicative correspondante, toutes choses égales par ailleurs. Pour simplifier la présentation, la constante est affichée comme nulle, bien que sa valeur estimée soit très proche de zéro sans l'être exactement.

Au second semestre 2026, les émissions diminueraient de 3 % (0,2Mt CO₂eq) par rapport au second semestre 2025. Les trois premiers indicateurs ont été projetés par le Citepa, qui estime une hausse de 12 % de la moyenne des températures minimales et des augmentations comprises entre 25 % et 50 % pour les consommations de fioul et de gaz, par rapport au second semestre 2025. Pour l'indice de production industrielle, la hausse prévue est d'environ 9 %, selon les projections non publiques communiquées dans le cadre d'échanges avec l'Insee. Le modèle tient également compte du niveau d'émission observé un an auparavant, qui joue un rôle important dans la prévision.

Industrie Agro-alimentaire

Les données d'activité du sous-secteur industrie agro-alimentaire sont principalement composées de la consommation de combustibles fossiles par l'industrie et est évaluée en GJ grâce au modèle bivarié suivant :

$$\begin{cases} A_{s,m} = A_{s,m-12} \times (f_s(X_{1,m}, X_{2,m})) \\ f_s(X_{1,m}, X_{2,m}) = 0,8 + 0,1X_{1,m} + 0,08X_{2,m} \\ A_{i,m} = A_{s,m} \times \omega_{i,m} \\ E_{i,m} = A_{i,m} \times FE_{i,m} \\ R^2 = 0,30 \end{cases}$$

Avec :

- $A_{s,m}$, la donnée d'activité représentant l'activité de l'industrie agro-alimentaire agrégé au format Secten
- $f_s(\cdot)$, l'estimation du glissement annuel de $A_{s,m}$ calibrée entre 2002 et 2024
- $X_{1,m}, X_{2,m}$, désignent respectivement les glissements annuels de l'activité mensuelle de l'industrie agroalimentaire pour la France de la Banque de France

- pour les industries agroalimentaires et agricoles, la consommation de combustibles fossiles pour la production d'électricité
- $\omega_{i,m}$, la part projetée de la source fine (i) dans l'activité du sous-secteur (s) pour le mois (m)
- $FE_{i,m}$, le facteur d'émission projeté de la source fine (i) pour le mois (m).

Au second semestre 2026, les émissions diminueraient de 3 % (0,1Mt CO2eq) par rapport au second semestre 2025. Cette estimation s'appuie sur deux indicateurs. Le premier, relatif à la consommation de combustibles fossiles pour la production d'électricité, est construit et projeté par le Citepa à partir des données de consommation électrique de RTE. Il progresserait de 21 % sur cette période. Le second correspond aux prévisions d'activité à un mois de la Banque de France pour les industries agroalimentaires et agricoles. Selon les projections du Citepa, cet indicateur reculerait d'environ 15 % par rapport au second semestre 2025. Dans le modèle, l'indicateur relatif à l'activité agroalimentaire contribue davantage à la prévision des émissions. Son recul l'emporterait ainsi sur l'effet de la hausse de la consommation de combustibles fossiles, conduisant à une baisse des émissions prévues.

Métallurgie des métaux ferreux

Les émissions de ce sous-secteur sont estimées à partir de deux modèles distincts : l'un consacré à la combustion (c), l'autre aux procédés industriels (p). Cette distinction permet de traiter séparément les consommations de combustibles, exprimées en gigajoules (GJ), et les quantités de métaux produites, exprimées en tonnes, qui constituent les données d'activité associées aux émissions de procédés.

$$\left\{ \begin{array}{l} A_{c,m} = A_{c,m-12} \times (f_c(X_{1,m}, X_{2,m})) \\ f_c(X_{1,m}, X_{2,m}) = 0,4 + 0,3X_{1,m} + 0,3X_{2,m} \\ A_{i,m} = A_{c,m} \times \omega_{i,m} \\ E_{i,m} = A_{i,m} \times FE_{i,m} \\ R^2 = 0,5 \\ \\ A_{p,m} = A_{p,m-12} \times (f_p(X_{1,m})) \\ f_p(X_{1,m}) = 0,7 + 0,2X_{1,m} \\ A_{i,m} = A_{p,m} \times \omega_{i,m} \\ E_{i,m} = A_{i,m} \times FE_{i,m} \\ R^2 = 0,15 \end{array} \right.$$

Avec :

- $A_{c,m}$, la donnée d'activité représentant la combustion d'énergie dans la branche métaux ferreux au format Secten
- $A_{p,m}$, la donnée d'activité représentant l'activité de l'industrie des métaux ferreux (en tonnes de produits) agrégé au format Secten
- $f_s(\cdot)$, l'estimation du glissement annuel de $A_{s,m}$ calibrée entre 2001 et 2024
- $X_{1,m}, X_{2,m}$, désignent respectivement les glissements annuels de l'indice de production industrielle relatif à la fonderie d'acier, publié par l'Insee, et la valeur

maximale de l'indice mensuel de rigueur climatique observée au cours de chaque trimestre

- $\omega_{i,m}$, la part projetée de la source fine (i) dans l'activité du sous-secteur (s) pour le mois (m)
- $FE_{i,m}$, le facteur d'émission projeté de la source fine (i) pour le mois (m).

Au second semestre 2026, les émissions diminueraient de 5 % (0,3MT CO2eq) par rapport au second semestre 2025. Toutefois, cette baisse ne compenserait pas la hausse estimée au premier semestre par le baromètre. Sur l'ensemble de l'année 2026, les émissions resteraient donc en hausse par rapport à 2025. Cette estimation s'appuie sur deux indicateurs, d'abord l'indice de production industrielle relatif à la fonderie d'acier, publié par l'Insee, et la valeur maximale de l'indice mensuel de rigueur climatique observée au cours de chaque trimestre, calculée à partir des données du SDES. Pour le premier, les projections non publiques communiquées dans le cadre d'échanges avec l'Insee indiquent une baisse d'environ 30 % au second semestre 2026 par rapport au même semestre de l'année précédente. Pour le second, les projections du Citepa retiennent un niveau stable par rapport au second semestre 2025.

Métallurgie des métaux non ferreux

La donnée d'activité de métallurgie des métaux non ferreux peut également être divisée entre combustion et procédés.

$$\left\{ \begin{array}{l} A_{c,m} = A_{c,m-12} \times (f_c(X_{1,m}, X_{2,m}, X_{3,m})) \\ f_c(X_{1,m}, X_{2,m}, X_{3,m}) = 0,1 + 0,5X_{1,m} + 0,3X_{2,m} + 0,04X_{3,m} \\ A_{i,m} = A_{c,m} \times \omega_{i,m} \\ E_{i,m} = A_{i,m} \times FE_{i,m} \\ R^2 = 0,48 \\ \\ A_{p,m} = A_{p,m-12} \times (f_p(X_{1,m})) \\ f_p(X_{1,m}) = 0,6 + 0,4X_{1,m} \\ A_{i,m} = A_{p,m} \times \omega_{i,m} \\ E_{i,m} = A_{i,m} \times FE_{i,m} \\ R^2 = 0,3 \end{array} \right.$$

Avec :

- $A_{c,m}$, la donnée d'activité représentant la consommation d'énergie par la branche agrégée au format Secten
- $A_{p,m}$, la donnée d'activité représentant l'activité de l'industrie des métaux non ferreux (en tonnes de produits) agrégé au format Secten
- $f_s(\cdot)$, l'estimation du glissement annuel de $A_{s,m}$ calibrée entre 2002 et 2024
- $X_{1,m}, X_{2,m}, X_{3,m}$, l'indice de production industrielle relatif à la fonderie d'acier, la moyenne trimestrielle de l'indice mensuel de rigueur climatique, l'indicateur est la part des combustibles fossiles dans le mix électrique français
- $\omega_{i,m}$, la part projetée de la source fine (i) dans l'activité du sous-secteur (s) pour le mois (m)
- $FE_{i,m}$, le facteur d'émission projeté de la source fine (i) pour le mois (m).

Au second semestre 2026, les émissions augmenteraient de 12 % (0,1Mt CO2eq) par rapport au second semestre 2025. Cette estimation s'appuie sur trois indicateurs. Le premier est l'indice de production industrielle relatif à la fonderie d'acier, publié par l'Insee. Les projections non publiques communiquées dans le cadre d'échanges avec l'Insee indiquent une baisse d'environ 30 % par rapport au second semestre 2025. Le deuxième correspond à la moyenne trimestrielle de l'indice mensuel de rigueur climatique, calculée à partir des données du SDES, pour laquelle le Citepa prévoit une stabilité sur la même période. Enfin, le troisième indicateur est la part des combustibles fossiles dans le mix électrique français, construite et projetée par le Citepa à partir des données de consommation électrique en temps réel de RTE. Cette part augmenterait d'environ 50 % par rapport au second semestre 2025.

Minéraux non métalliques et matériaux de construction

Le sous-secteur Minéraux non métalliques et matériaux de construction recouvre en somme la production de ciment, de chaux, de verre et de produits céramiques, ainsi qu'extraction de matériaux en carrières. Il est modélisé grâce au modèle bivarié suivant :

$$\left\{ \begin{array}{l} A_{s,m} = A_{s,m-12} \times (f_s(X_{1,m}, X_{2,m})) \\ f_s(X_{1,m}, X_{2,m}) = 0,3 + 0,6X_{1,m} + 0,1X_{2,m} \\ A_{i,m} = A_{s,m} \times \omega_{i,m} \\ E_{i,m} = A_{i,m} \times FE_{i,m} \\ R^2 = 0,68 \end{array} \right.$$

Avec :

- $A_{s,m}$, la donnée d'activité représentant l'activité de l'industrie Minéraux non métalliques et matériaux de construction agrégé au format Secten
- $f_s(\cdot)$, l'estimation du glissement annuel de $A_{s,m}$ calibrée entre 2007 et 2024
- $X_{1,m}, X_{2,m}$, désignent respectivement les glissements annuels de l'indice brut de production industrielle relatif à la fabrication d'autres produits minéraux non métalliques, la valeur maximale de l'indice mensuel de rigueur climatique au cours de chaque trimestre,
- $\omega_{i,m}$, la part projetée de la source fine (i) dans l'activité du sous-secteur (s) pour le mois (m)
- $FE_{i,m}$, le facteur d'émission projeté de la source fine (i) pour le mois (m).

Au second semestre 2026, les émissions augmenteraient de 4 % (0,3Mt CO2eq) par rapport au second semestre 2025. Cette estimation s'appuie sur deux indicateurs. Le premier est l'indice brut de production industrielle relatif à la fabrication d'autres produits minéraux non métalliques, publié par l'Insee. Les projections non publiques communiquées dans le cadre d'échanges avec l'Insee indiquent une hausse d'environ 4 % par rapport au second semestre 2025. Les projections réalisées en parallèle par le Citepa vont également dans le sens d'une hausse. Le second indicateur correspond à la valeur maximale de l'indice mensuel de rigueur climatique au cours de chaque trimestre, calculée à partir des données du SDES, pour laquelle le Citepa prévoit une stabilité sur la même période.

3.1.3 Usage des bâtiments et activités résidentiels/tertiaires

Chauffage, eau chaude sanitaire (ECS) et cuisson domestique

La donnée d'activité relative à ce sous-secteur correspond à la consommation de combustibles fossiles pour l'usage de chauffage, ECS et cuisson domestique. Ce sous-secteur a été estimé grâce à deux modèles afin de capturer deux dynamiques différentes. Un premier associé à la consommation de gaz (g) et un second associé à la consommation de fioul domestique (f). Des tendances à la baisse sont observées pour ces deux séries mais la première de façon moins importante que la seconde.

$$\left\{ \begin{array}{l} A_{g,m} = A_{g,m-12} \times (f_g(X_{1,m}, X_{2,m})) \\ f_g(X_{1,m}, X_{2,m}) = -1 + 1,9X_{1,m} + 0,1X_{2,m} \\ A_{i,m} = A_{g,m} \times \omega_{i,m} \\ E_{i,m} = A_{i,m} \times FE_{i,m} \\ R^2 = 0,6 \\ \\ A_{f,m} = A_{f,m-12} \times (f_f(X_{1,m})) \\ f_f(X_{1,m}) = -1,1 + 2,1X_{1,m} \\ A_{i,m} = A_{f,m} \times \omega_{i,m} \\ E_{i,m} = A_{i,m} \times FE_{i,m} \\ R^2 = 0,47 \end{array} \right.$$

Avec :

- $A_{g,m}$, la donnée d'activité représentant la consommation de gaz associée au chauffage, ECS, cuisson domestique agrégé au format Secten
- $A_{f,m}$, la donnée d'activité la consommation de fioul associée au chauffage, ECS, cuisson domestique agrégé au format Secten
- $f_s(\cdot)$, l'estimation du glissement annuel de $A_{s,m}$ calibrée entre 2002 et 2024 pour le gaz et 2005-2023 pour le fioul
- $X_{1,m}, X_{2,m}$, désignent respectivement des glissements annuels de la consommation mensuelle des ménages en énergie hors produits pétroliers, l'indicateur de consommation de combustibles fossiles pour la production d'électricité
- $\omega_{i,m}$, la part projetée de la source fine (i) dans l'activité du sous-secteur (s) pour le mois (m)
- $FE_{i,m}$, le facteur d'émission projeté de la source fine (i) pour le mois (m).

Au second semestre 2026, les émissions augmenteraient de 5 % (0,7Mt CO2eq) par rapport au second semestre 2025. Cette estimation s'appuie sur deux indicateurs. Le premier est la consommation mensuelle des ménages en énergie hors produits pétroliers, qui progresserait de 2 % sur cette période selon les prévisions de l'Insee publiées dans sa Note de conjoncture de septembre 2026. Le second est un indicateur de consommation de combustibles fossiles pour la production d'électricité,

construit et projeté par le Citepa à partir des données de consommation électrique de RTE. Il augmenterait de 21 % par rapport au second semestre 2025.

Chauffage, ECS et cuisson tertiaire

Ce sous-secteur a été modélisé à l'aide de deux modèles distincts afin de représenter les dynamiques respectives des consommations de gaz et de fioul. Les projections indiquent une diminution des deux consommations, plus marquée pour le fioul, conduisant à une baisse globale de l'activité du sous-secteur.

$$\left\{ \begin{array}{l} A_{g,m} = A_{g,m-12} \times (f_g(X_{1,m})) \\ f_g(X_{1,m}) = 0,4 + 0,6X_{1,m} \\ A_{i,m} = A_{g,m} \times \omega_{i,m} \\ E_{i,m} = A_{i,m} \times FE_{i,m} \\ R^2 = 0,55 \\ \\ A_{f,m} = A_{f,m-12} \times (f_f(X_{2,m})) \\ f_f(X_{2,m}) = -1,3 + 2,2X_{2,m} \\ A_{i,m} = A_{f,m} \times \omega_{i,m} \\ E_{i,m} = A_{i,m} \times FE_{i,m} \\ R^2 = 0,28 \end{array} \right.$$

Avec :

- $A_{g,m}$, la donnée d'activité représentant la consommation de gaz associée au chauffage, ECS et cuisson tertiaire agrégé au format Secten
- $A_{f,m}$, la donnée d'activité la consommation de fioul associée au chauffage, ECS et cuisson tertiaire agrégé au format Secten
- $f_s(\cdot)$, l'estimation du glissement annuel de $A_{s,m}$ calibrée entre 2005 2023 pour les deux modèles
- $X_{1,m}, X_{2,m}$, la moyenne trimestrielle de l'indice mensuel de rigueur climatique et la consommation mensuelle des ménages en énergie hors produits pétroliers
- $\omega_{i,m}$, la part projetée de la source fine (i) dans l'activité du sous-secteur (s) pour le mois (m)
- $FE_{i,m}$, le facteur d'émission projeté de la source fine (i) pour le mois (m).

Au second semestre 2026, les émissions diminueraient de 0,3 % par rapport au second semestre 2025. Cette estimation s'appuie sur deux indicateurs. Le premier est la consommation mensuelle des ménages en énergie hors produits pétroliers, qui progresserait de 2 % sur cette période selon les prévisions de l'Insee publiées dans sa Note de conjoncture de septembre 2026. Le deuxième correspond à la moyenne trimestrielle de l'indice mensuel de rigueur climatique, calculée à partir des données du SDES, pour laquelle le Citepa prévoit une stabilité sur la même période. Malgré la hausse prévue de la consommation des ménages en énergie hors produits pétroliers et dans un contexte de stabilité de la rigueur climatique, les modèles prévoient une diminution des consommations de gaz et de fioul destinées au chauffage et à la production d'eau chaude sanitaire. Leur calibrage fait en effet ressortir une tendance à la baisse de ces consommations, que la hausse du premier indicateur ne suffirait pas à inverser. Les émissions associées resteraient donc orientées à la baisse.

3.1.4 Transport Routier

La donnée d'activité Transport routier correspond à l'agrégation de l'ensemble des consommations de carburant du transport routier (hors deux roues). La modélisation retenue est la spécification univariée suivante :

$$\left\{ \begin{array}{l} A_{s,m} = A_{s,m-12} \times (f_s(X_{1,m})) \\ f_s(X_{1,m}) = X_{1,m} \\ A_{i,m} = A_{s,m} \times \omega_{i,m} \\ E_{i,m} = A_{i,m} \times FE_{i,m} \\ R^2 = 0,93 \end{array} \right.$$

Avec :

- $A_{s,m}$, la donnée d'activité représentant l'activité de transport routier agrégée au format Secten
- $f_s(\cdot)$, l'estimation du glissement annuel de $A_{s,m}$ calibrée entre 2009 et 2024
- $X_{1,m}$, le glissement annuel de la consommation mensuelle des ménages en produits issus de la cokéfaction et du raffinage
- $\omega_{i,m}$, la part projetée de la source fine (i) dans l'activité du sous-secteur (s) pour le mois (m)
- $FE_{i,m}$, le facteur d'émission projeté de la source fine (i) pour le mois (m).

Au second semestre 2026, les émissions diminueraient de 6 % (4MT CO2eq) par rapport au second semestre 2025. Cette estimation s'appuie sur les prévisions de l'Insee concernant la consommation mensuelle des ménages en produits issus de la cokéfaction et du raffinage, qui reculerait d'environ 6 % sur la même période, selon la Note de conjoncture de septembre 2026.

3.2 Compléments méthodologiques

3.2.1 Sélection des variables explicatives par LASSO

La présélection des variables explicatives repose sur une régression LASSO (*Least Absolute Shrinkage and Selection Operator*), qui est une méthode de régression qui permet de sélectionner les variables explicatives les plus pertinentes.

La base de données initiale comprend environ 3 000 séries explicatives, considérées à leur valeur contemporaine et avec des retards d'un, deux et trois mois. Des retards de la variable d'activité à un, deux, trois, six, neuf et douze mois sont également introduits afin de représenter sa dynamique propre. Après exclusion des variables insuffisamment renseignées, plus de 10 000 variables candidates sont considérées. L'apprentissage est réalisé au pas de temps mensuel sur la période 2019–2023, tandis que l'année 2024, dernière année pour laquelle les données d'activité sont consolidées, est utilisée pour l'évaluation.

Les variables explicatives sont standardisées (centrées et réduites) afin de rendre la pénalisation comparable entre des indicateurs exprimés dans des unités différentes. Le paramètre de pénalisation est déterminé par validation croisée temporelle sur la période d'apprentissage. Le principe du LASSO est d'annuler les coefficients de certaines variables. Ainsi, parmi celles dont le coefficient est non nul, les dix présentant les coefficients les plus élevés en valeur absolue sont retenues. Cette présélection est ensuite confrontée à l'expertise sectorielle du Citepa, à la disponibilité des indicateurs en prévision et aux diagnostics économétriques pour construire la spécification finale.

3.2.2 Projection des données

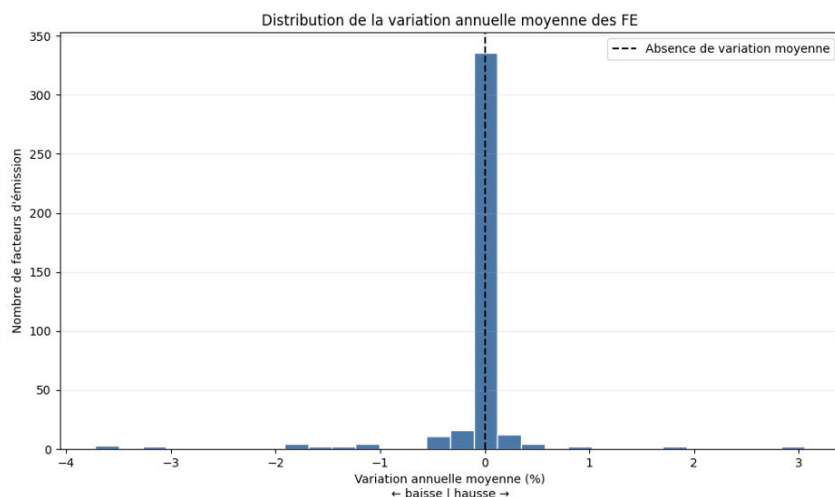
La projection des variables explicatives, des parts de désagrégation et des facteurs d'émission repose sur la comparaison de plusieurs méthodes statistiques identiques par souci de cohérence. Celles-ci comprennent différentes configurations de lissage exponentiel, des méthodes naïves, fondées sur le maintien de la dernière valeur observée ou le report de la valeur de la même période de l'année précédente ; des moyennes saisonnières ; ainsi que des modèles autorégressifs. Les méthodes sont évaluées par des tests rétrospectifs consistant à prévoir des observations exclues du calibrage, puis à comparer les prévisions aux valeurs observées. Le choix s'appuie sur les erreurs de prévision, notamment l'erreur absolue moyenne (MAE) et la racine de l'erreur quadratique moyenne (RMSE), ainsi que sur la plausibilité des trajectoires au regard de l'expertise sectorielle du Citepa. Les fenêtres de calibrage et les modalités d'évaluation sont adaptées à chaque catégorie de données.

Variables explicatives. À l'issue de la sélection des modèles d'activité, une vingtaine d'indicateurs nécessitent un prolongement statistique. Ce nombre restreint permet un examen individuel des séries. De ce fait, les fenêtres de calibrage sont définies au cas par cas, en fonction de la profondeur de l'historique disponible, des éventuelles ruptures et de la pertinence des évolutions récentes pour la prévision

Parts de désagrégation. Les ratios représentant la part de chaque source fine dans l'activité de son sous-secteur sont projetés à partir d'une fenêtre de calibrage commune à l'ensemble des séries (2018-2024). Les méthodes candidates sont comparées sur cette même période, puis les projections

sont soumises à l'expertise sectorielle du Citepa afin d'en vérifier la cohérence. Pour chaque sous-secteur et chaque mois, les parts sont ensuite normalisées pour que leur somme soit égale à un. Cela permet de garantir que la désagrégation conserve le total d'activité prévu.

Facteurs d'émission de CO₂. Les séries historiques couvrent la période 1990–2024. Trois fenêtres de calibrage sont comparées : 1990–2023, 2013–2023 et 2019–2023. Elles permettent d'apprécier l'intérêt d'un historique long par rapport à des périodes plus récentes, susceptibles de mieux refléter les évolutions des facteurs d'émission. Les prévisions sont d'abord évaluées sur l'année 2024, exclue de l'estimation. Des tests rétrospectifs à origines successives sont également réalisés où la date de fin du calibrage est déplacée dans le temps afin de vérifier la stabilité des performances sur plusieurs périodes. Environ deux tiers des séries sont finalement projetés par maintien de la dernière valeur observée (modèle naïf) comme l'illustre le graphique ci-dessous.



3.2.3 Incertitudes et limites

Les prévisions du baromètre prévisionnel sont soumises à plusieurs sources d'incertitude, qui interviennent tout au long de la chaîne de modélisation. Cela concerne la qualité des données historiques, projection des indicateurs, de la modélisation de la donnée d'activité agrégée, des parts de désagrégation et des facteurs d'émission. Ces incertitudes se transmettent au calcul des émissions et peuvent se cumuler.

Par ailleurs, les modèles reposent sur des relations et des dynamiques observées dans le passé, dont la stabilité n'est pas garantie, notamment en cas de rupture économique, de changement technologique ou d'événement exceptionnel (canicules, vagues de froid, conflits...). Le prolongement statistique des indicateurs ne permet donc pas d'anticiper tous les retournements de conjoncture, et l'incertitude tend à croître avec l'horizon de prévision.

Toutefois, des tests rétrospectifs ont été réalisés sur l'année 2025. Complétés par l'expertise sectorielle du Citepa, ils permettent d'apprécier la robustesse et la plausibilité des résultats, sans pour autant supprimer ces limites. Les trajectoires présentées doivent ainsi être interprétées comme des estimations conditionnelles aux informations disponibles et aux hypothèses retenues à la date de publication.



Le Citepa est une association qui guide les acteurs de la transition écologique en France et dans le monde.

Elle évalue l'impact des activités humaines sur le climat et la pollution atmosphérique. Elle produit des données de référence et développe des solutions pour favoriser la réduction des émissions, l'amélioration de la qualité de l'air et l'adaptation au changement climatique.

Notre équipe pluridisciplinaire participe à la construction d'un monde durable.

