

## Journée d'études du Citepa

*Le Covid, catalyseur des politiques air et climat  
mardi 10 novembre 2020*

*Nouveau baromètre Citepa des émissions mensuelles  
& Impacts des mesures sanitaires Covid-19*

Jean-Pierre CHANG

[jean-pierre.chang@citepa.org](mailto:jean-pierre.chang@citepa.org)



# Baromètre des émissions mensuelles & Impacts Covid

## Introduction et contexte

- > Des mesures sanitaires Covid exceptionnelles et mondiales
- > Des impacts importants : sanitaire, social, économique, financier, politique, environnemental, comportemental...
- > Au niveau environnemental : des impacts qualité de l'air immédiat ; une première rupture conjoncturelle de la tendance croissante mondiale des GES (et pour le plus long terme / plans de relance verte post Covid ?)
  
- ✓ Dans ce contexte : **développement d'un « baromètre » des émissions mensuelles des polluants et GES, au fil de l'année en cours.**
- ✓ Au-delà de la conjoncture Covid :
  - Face aux **dépassements de normes de QA** et à l'**urgence climatique**
  - Un **outil possible de suivi réactif de l'impact des comportements et des politiques & mesures QA** et climat au niveau national.
- ✓ Une sortie publique de ce baromètre à l'occasion de cette journée

# Baromètre des émissions mensuelles & Impacts Covid

## 1- Eléments méthodologiques

### Principe :

-> Le même principe méthodologique que pour l'inventaire annuel N-1 pré-estimé (cadre Secten) mais avec changement d'échelles temporelles : de l'annuel au mensuel.

### Différentes méthodes selon les données/proxy disponibles :

#### 1- Approche par indicateur (e.g. secteurs de l'énergie, industrie, solvant...)

-> Cas de disponibilité d'un indicateur mensuel pour un secteur donné

-> Indicateurs/statistiques mensuels utilisé : e.g. CPDP, SDeS, RTE, INSEE, etc.

-> Mensualisation de l'inventaire annuel N-1 (avec les mêmes indicateurs) :

$$E(m, N-1, s) = E(N-1, s) * I(m, N-1, s) / I(N-1, s)$$

E: émissions ; I: indicateur ; m: mois m ; N-1: année N-1 juste passée ; s : secteur s

-> Couplage du N-1 mensualisé avec les évolutions mensuelles des indicateurs en année N en cours :

$$E(m, N, s) = E(m, N-1, s) * [ I(m, N, s) / I(m, N-1, s) ]$$

E: émissions; I: indicateur; m: mois m; N: année N en cours ; N-1 : année N-1; s : secteur s

# Baromètre des émissions mensuelles & Impacts Covid

## 1- Eléments méthodologiques

Différentes méthodes d'estimation des émissions mensuelles (Suite) :

### **2- Approche sectorielle spécifique (e.g. agriculture) :**

-> Cas d'un calcul/détermination des émissions mensuelles directement au niveau spécifique sectoriel (e.g. agriculture)

### **3- Approche par profil temporel type par défaut (e.g. gaz fluorés...) :**

-> Cas pas indicateur mensuel ni calcul spécifique sectoriel possible

-> Mais possibilité de déterminer un profil temporel type par défaut (utilisé pour mensualiser l'année N-1, et, si disponible, la projection annuelle de l'année N en cours).

### **4- Approche « report » (e.g. UTCATF)**

-> cas pas d'indicateur mensuel, ni calcul spécifique, ni profil temporel

->  $E(m, N, s) = E(m, N-1, s)$

# Baromètre des émissions mensuelles & Impacts Covid

## 2- Résultats & éléments d'analyse / total national



### Emissions mensuelles en France 2020 (Métropole)

	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Semestre
<b>Gaz à effet de serre hors UTCATF (ktCO<sub>2</sub>e sauf CO<sub>2</sub> et CO<sub>2</sub>e en Mt)</b>							
Dioxyde de carbone (CO <sub>2</sub> )	31	28	25	15	18	20	138
Méthane (CH <sub>4</sub> )	4 638	4 579	4 326	4 238	4 257	4 357	26 393
Protoxyde d'azote (N <sub>2</sub> O)	1 928	3 508	5 849	6 116	4 161	2 897	24 459
Hydrofluorocarbures (HFC)	1 100	1 100	1 100	1 100	1 100	1 638	7 139
Perfluorocarbures (PFC)	56	56	58	53	54	56	332
Hexafluorure de soufre (SF <sub>6</sub> )	34	34	34	34	34	34	203
Trifluorure d'azote (NF <sub>3</sub> )	0.9	0.9	1.3	0.8	0.8	1.1	5.8
<b>Total gaz à effet de serre (CO<sub>2</sub>e)</b>	<b>39</b>	<b>37</b>	<b>37</b>	<b>27</b>	<b>28</b>	<b>29</b>	<b>196</b>
<b>Polluants atmosphériques (kt)</b>							
Dioxyde de soufre (SO <sub>2</sub> )	10	10	9	7	8	8	52
Oxydes d'azote (NOx)	61	57	51	33	42	50	295
Ammoniac (NH <sub>3</sub> )	47	82	92	80	47	30	379
COVM	47	47	44	38	41	47	265
Monoxyde de carbone (CO)	202	197	171	132	157	179	1 039
PM <sub>10</sub>	17	17	16	14	15	16	96
PM <sub>2.5</sub>	11	11	10	8	9	10	59

Autres substances disponibles dans le fichier du baromètre des émissions mensuelles (ML, POP)...

# Baromètre des émissions mensuelles & Impacts Covid



CITEPA

## 2- Résultats & éléments d'analyse

Tableau des mesures et phases sanitaires Covid-19 au cours des mois 2020

-> pour mise en regard des évolutions mensuelles des émissions

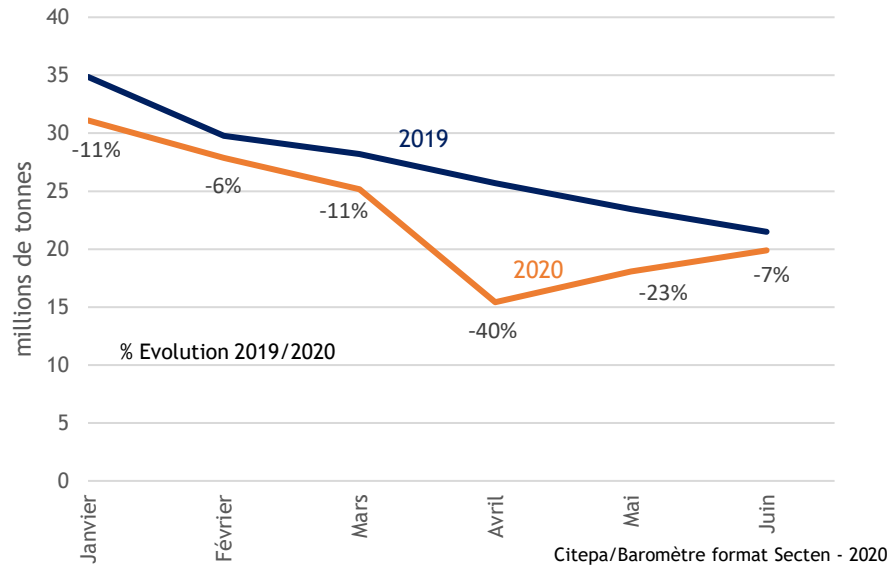
2020	Mars	Avril	Mai (avt 10)	Mai (après 11)	Juin (avt 15)	Juin (après 15)	Juillet	Août	Septembre	Octobre (avt 14)	Octobre (après 14)	Novembre
Mesure sanitaire	<b>Confinement général N°1</b>	<b>Confinement général N°1</b>	<b>Confinement général N°1</b>	<b>Déconfinement phase 1</b>	<b>Déconfinement phase 2</b>	<b>Déconfinement phase 3</b>	<b>Déconfinement phase 4</b>	<b>Déconfinement phase 4</b>	<b>Déconfinement phase 5</b>	Mesures en zones d'alerte	Zones en couvre feu	<b>Confinement général N°2</b>
Période	Début le 17 mars	Mois complet	Jusqu'au 10 mai	11 mai à fin mai	du 2 juin à mi juin	à partir du 15 juin	à partir du 1 juillet	mois complet	mois complet	début oct. à mi-oct	depuis 14 oct.	Début 30 oct.
Détail de la mesure	Sauf activités de 1ère nécessité. 1H de sortie /j à 1 km de chez soi. Fermetures d'entreprises quand télétravail possible. Dispositif de chômage partiel. Fermeture des frontières en général...	idem	idem	Réouverture générale des commerces mais télétravail recommandé quand possible. Masques en transports en communs. Limite des 100km. mesures barrière dans les commerces. Prolongation du chômage partiel...	Levée de nombreuses restrictions sur les déplacements en France et ouverture des lieux de vie sociale. Le télétravail n'est plus la norme. Réouverture bars et restaurants. Définitions de zones vertes et oranges. Déplacements à l'étranger tjs très limités...	Levée progressive de la plupart des restrictions sur les déplacements et lieux de vie sociale, culturelle et sportive, sauf en zone rouge : avec des seuils et jauges de capacité, règles de distanciation, circulation, sécurité et hygiène... NB : Réouverture des frontières en Europe.	Quasiment plus de restrictions sur les déplacements en Europe et en France. Ouverture des lieux de vie sociale, culturelle et sportive, sous condition d'application de protocoles, avec élargissement de certains seuils p/r à la phase 3... NB : levée de l'état d'urgence sanitaire le 11 juillet.	Idem, assorti d'alertes médiatiques et gouvernementales progressives en fin de mois sur la circulation du virus; certaines frontières intra UE se referment ou mise en quarantaine de voyageurs. NB : fin août, 21 départements passent en zone rouge	Reprise toute activité socio-économique. Des quarantaines pour voyageurs intra UE. Port du masque dans les lieux publics et entreprises, et même en extérieur en zone d'alerte renforcée. Nouvel encouragement au télétravail...	Pour les zones en alerte renforcée, en plus : fermeture des bars à 22h, fermeture des salles de sport /polyvalentes. Pour les zones en alerte maximale, en plus : fermeture complète des bars, protocole renforcé dans les restaurants...	Mi-oct. retour à l'état d'urgence sanitaire. Pour les zones en couvre feu : couvre feu entre 21h et 6h en plus des mesures qui étaient définies pour les zones en alerte maximale. Limitation aux rencontres privées <=6 personnes...	Sauf : crèches, écoles, lycées, industries, services et travaux publics, commerces de 1ère nécessité... En entreprise, télétravail 100% obligatoire si télétravail possible. Dispositif de chômage partiel. 1H de sortie /j à 1 km de chez soi. Frontières intra UE ouvertes; Frontières hors UE fermées ...

## 2- Résultats & éléments d'analyse / total national

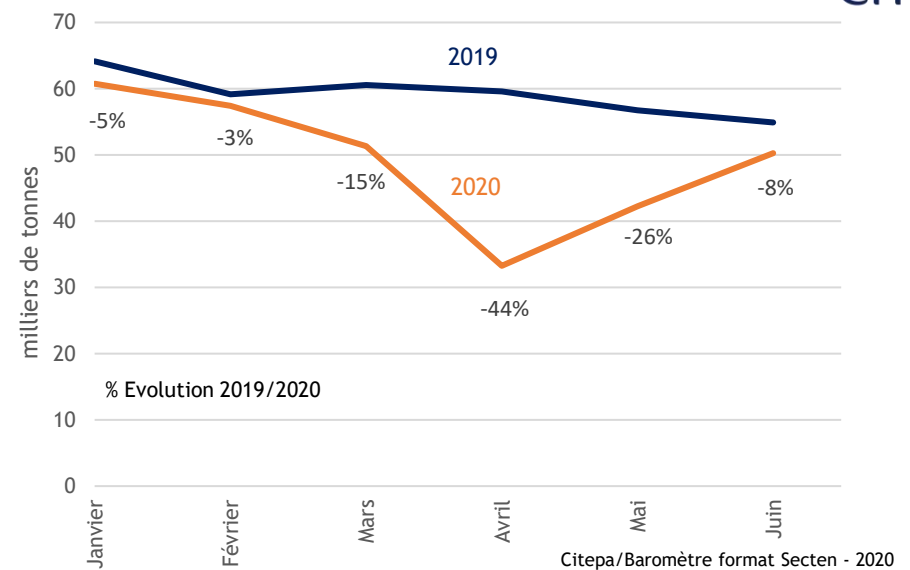


CITEPA

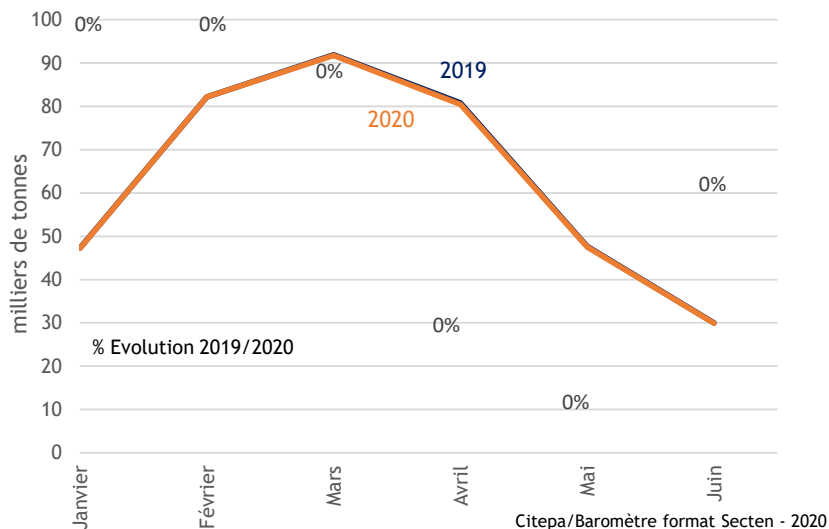
### Evolution du CO<sub>2</sub> hors UTCATF en France



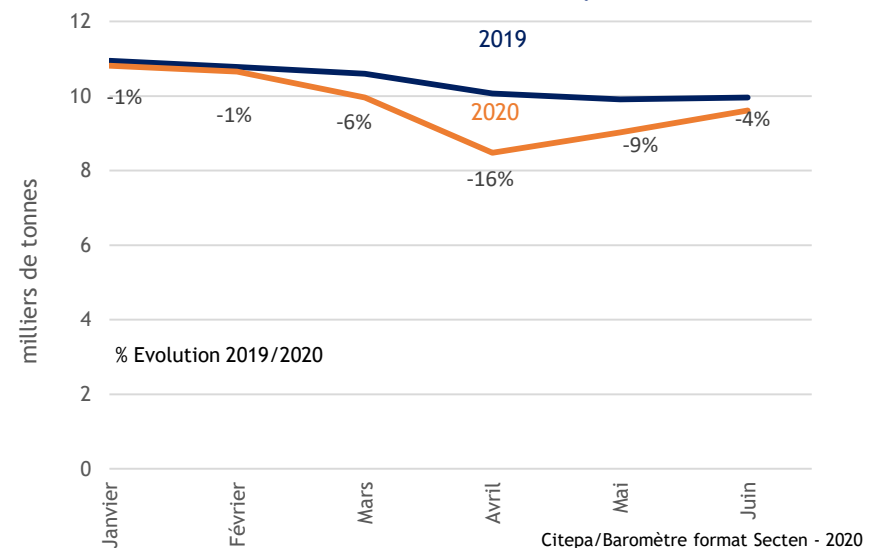
### Evolution des émissions de NO<sub>x</sub> en France



### Evolution des émissions de NH<sub>3</sub> en France



### Evolution des émissions de PM<sub>2.5</sub> en France





## 2- Résultats & éléments d'analyse / total national

### Différences (%) d'émissions mensuelles par mois 2020 VS 2019 (Métropole)

- Le Covid a surtout impacté les transports et l'industrie : -> impacts important sur CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>, CO...

- Des polluants peu ou moins impactés par le Covid :  
 -> peu/pas impactés : CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, GF, NH<sub>3</sub>  
 -> moins impactés : COVNM, PM

- Les différences 2020 VS 2019 ne sont pas dues qu'au Covid : impacts aussi d'autres facteurs comme les conditions météo (Janvier/février), etc.

Différence par mois (%)	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Semestre
<b>Gaz à effet de serre hors UTCATF</b>							
CO <sub>2</sub> hors UTCATF	-11%	-6%	-11%	-40%	-23%	-7%	-16%
Méthane (CH <sub>4</sub> )	-1%	0%	0%	-2%	-1%	-1%	-1%
Protoxyde d'azote (N <sub>2</sub> O)	-1%	0%	0%	-1%	-1%	-1%	-1%
Hydrofluorocarbures (HFC)	0%	0%	0%	0%	0%	-1%	0%
Perfluorocarbures (PFC)	0%	-1%	-3%	-7%	-5%	-3%	-3%
Hexafluorure de soufre (SF <sub>6</sub> )	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Trifluorure d'azote (NF <sub>3</sub> )	3%	-2%	-11%	-14%	-13%	-5%	-8%
Total gaz à effet de serre (CO <sub>2</sub> e)	-9%	-5%	-8%	-28%	-17%	-6%	-12%
<b>Polluants atmosphériques</b>							
Dioxyde de soufre (SO <sub>2</sub> )	-17%	-13%	-21%	-28%	-17%	-17%	-19%
Oxydes d'azote (NO <sub>x</sub> )	-5%	-3%	-15%	-44%	-26%	-8%	-17%
Ammoniac (NH <sub>3</sub> )	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
COVNM	-1%	1%	-9%	-22%	-14%	-4%	-8%
Monoxyde de carbone (CO)	-3%	-5%	-18%	-35%	-19%	-8%	-15%
PM <sub>10</sub>	-1%	-1%	-5%	-13%	-8%	-3%	-5%
PM <sub>2.5</sub>	-1%	-1%	-6%	-16%	-9%	-4%	-6%

Autres substances disponibles dans le fichier du baromètre des émissions mensuelles (ML, POP)

NB: des évolutions exceptionnelles du semestre 2020 pour CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub>...  
 Cf. 2019/2018 : CO<sub>2</sub> -1%; NO<sub>x</sub> -5%; SO<sub>x</sub> -6%;





## 2- Résultats & éléments d'analyse / par grand secteur

- Forte baisse CO2 transports et industries, lié au Covid, en mars, avril et mai.

- Transport hors total = aviation et maritime international, très impactés par le Covid.

- Janv., fév., mars

-> Indice de rigueur : 2019 (1.04, 0.80, 0.85); 2020 (0.84, 0.70, 0.94).

-> Baisse CO2 R/T et industrie de l'énergie en janv/fév 2020 vs 2019.

-> Plus de CO2 R/T en mars 2020 vs 2019 : double effet confinement et rigueur T°.

- Impacts du Covid en allègement à partir de juin (liés aux allègements des mesures sanitaires).

### CO2 par grand secteur et différence par mois 2020 VS 2019

<i>Emissions (Mt)</i>		Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	1 <sup>er</sup> semestre
<i>Périmètre : Métropole</i>								
2020	Industrie de l'énergie	4.0	3.2	2.7	1.5	1.8	2.0	15
Evol. %		-27%	-25%	-13%	-40%	-22%	-3%	-23%
2020	Industrie manufacturière et construction	6.5	6.1	5.4	3.9	4.6	4.8	31
Evol. %		-10%	-7%	-19%	-35%	-19%	-9%	-16%
2020	Traitement centralisé des déchets	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.6
Evol. %		-2%	-2%	-2%	-2%	-2%	-2%	-2%
2020	Résidentiel / tertiaire	10	8	8	5	4	3	37
Evol. %		-15%	-5%	15%	-6%	4%	1%	-3%
2020	Agriculture	0.8	0.8	1.1	1.1	1.0	1.0	6
Evol. %		-1%	-2%	17%	7%	8%	-2%	5%
2020	Transports	10	10	8	4	7	9	47
Evol. %		2%	1%	-25%	-64%	-38%	-10%	-23%
2020	Transport hors total	1.5	1.6	1.1	0.4	0.5	0.5	5.8
Evol. %		-21%	-11%	-42%	-80%	-75%	-75%	-52%
2020	TOTAL national hors UTCATF	31	28	25	15	18	20	138
Evol. %		-11%	-6%	-11%	-40%	-23%	-7%	-16%

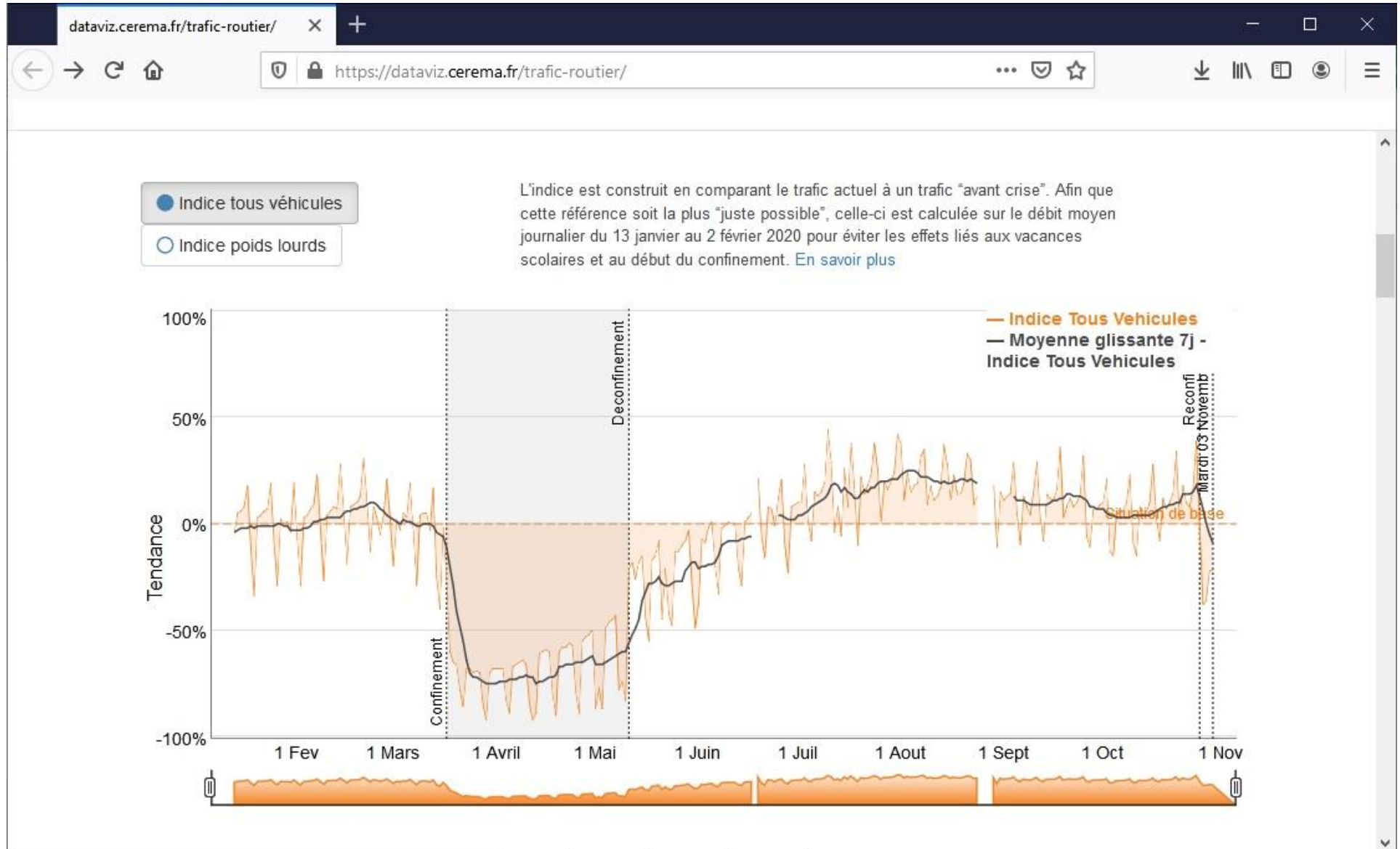
NB : des impacts par grand secteur similaire pour le CO2, les NOx, SOx, CO...

# Baromètre des émissions mensuelles & Impacts Covid



## 3- Comparaisons avec d'autres travaux / données

-> Bonne cohérence avec l'indicateur de trafic routier national - Dataviz / Cerema **CITEPA**





## 3- Comparaisons avec d'autres travaux / Carbon Monitoring

### Carbon Monitoring :

Travaux scientifiques internationaux (Zhu Liu, Philippe Ciais, Steve Davis...) : estimations temporelle du CO2 énergie, au niveau des pays sur presque le monde entier,

Cf. <https://carbonmonitor.org/>





## 3- Comparaisons avec d'autres travaux / Carbon Monitoring

### CO2 FR différence (%) par mois 2020 VS 2019

Baromètre Citepa vs Carbon monitoring		Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin
Baromètre Citepa	Industrie de l'énergie	-27%	-25%	-13%	-40%	-22%	-3%
<i>Carbon Monitor</i>	Industrie de l'énergie	-10%	-18%	11%	-71%	-35%	39%
Baromètre Citepa	Industrie manufacturière	-10%	-7%	-19%	-35%	-19%	-9%
<i>Carbon Monitor</i>	Industrie manufacturière	-2%	-1%	-20%	-38%	-25%	-12%
Baromètre Citepa	Résidentiel / tertiaire	-15%	-5%	15%	-6%	4%	1%
<i>Carbon Monitor</i>	Résidentiel / tertiaire	-13%	-7%	7%	-22%	-24%	4%
Baromètre Citepa	Transports	2%	1%	-25%	-64%	-38%	-10%
<i>Carbon Monitor</i>	Transports terrestre	7%	4%	-25%	-51%	-27%	1%
Baromètre Citepa	Aviation international	-21%	-11%	-42%	-80%	-75%	-75%
<i>Carbon Monitor</i>	Aviation domestique	5%	6%	-42%	-96%	-92%	-74%
Baromètre Citepa	<b>TOTAL</b>	<b>-11%</b>	<b>-6%</b>	<b>-11%</b>	<b>-40%</b>	<b>-23%</b>	<b>-7%</b>
<i>Carbon Monitor</i>	<b>TOTAL</b>	<b>-5%</b>	<b>-4%</b>	<b>-11%</b>	<b>-41%</b>	<b>-27%</b>	<b>0.4%</b>

-> dans les 2 approches : des impacts notables des périodes sanitaires de confinement/déconfinement progressif (mars, avril, mai)

-> au total (tout secteur) : des évolutions 2020/2019 par mois très proches.

-> par secteur, selon les mois : des résultats comparables (fond vert), et d'autres assez différents.



## 4- Perspectives

### **Amélioration continue :**

- > Il s'agit présentement du premier exercice de sortie du baromètre des émissions.
- > le tableau complet avec tous les GES / polluants et graphiques vont être mis à disposition sur notre site web très rapidement.
- > Outre les points d'améliorations déjà connus, les retours à venir des utilisateurs de ce baromètre seront les bienvenus pour améliorer cet outil.

### **Evaluation de la précision du système d'estimation :**

- > Il est difficile d'estimer les incertitudes des émissions mensuelles du baromètre,
- > mais déjà des investigations et benchmarks plus poussés avec d'autres travaux similaires seront utiles.

### **Vers un outil récurrent de suivi au fil de l'eau des P&M publiques :**

Développé dans le contexte des P&M sanitaires Covid, cet outil, basé sur les travaux d'inventaires nationaux, pourra en régime établi :

- > fournir des indicateurs d'impacts émissions pour le suivi général des comportements et P&M diverses (QA, Climat, sanitaires pour la suite du Covid...),
- > ceci, au fil de l'eau, tous les mois (ou tous les 2 mois) avec un délai de 3 mois.

**Merci de votre attention**