



Les effets du confinement sur le bruit dans la zone dense francilienne

Bilan une semaine après le début du confinement

Date de publication : 26 mars 2020

Les 150 stations de mesure de Bruitparif (cf. <http://rumeur.bruitparif.fr>) déployées en Île-de-France dans des contextes variés sont unanimes : avec le confinement décrété en raison de l'épidémie de covid19, un silence inhabituel a envahi l'Île-de-France et notamment sa zone urbaine dense. La raison en est simple : la très forte baisse des émissions sonores d'origine anthropique en lien avec la diminution drastique des trafics routier, aérien et même ferroviaire, l'arrêt des chantiers et la fermeture de nombreuses activités et lieux festifs (bars, restaurants et établissements diffusant des sons amplifiés).

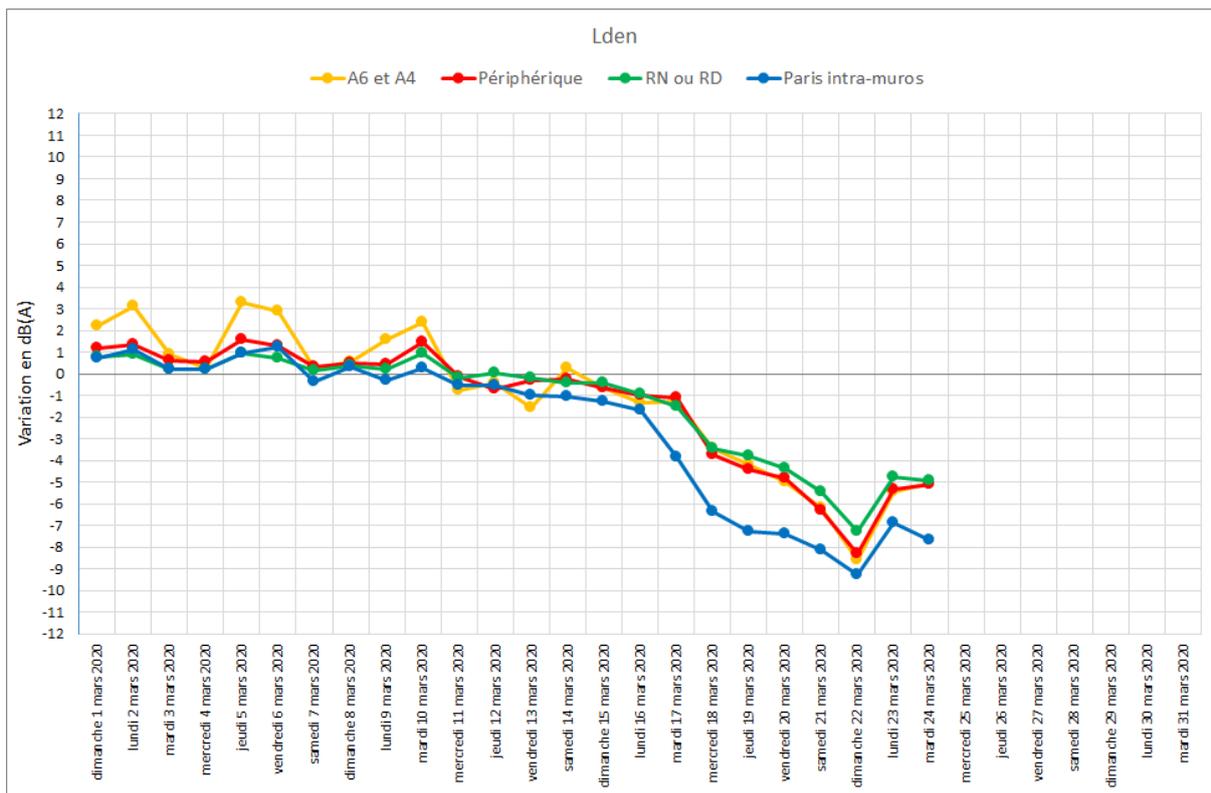
Évolution des bruits liés aux transports

Entre 5 et 10 décibels de moins le long des axes routiers

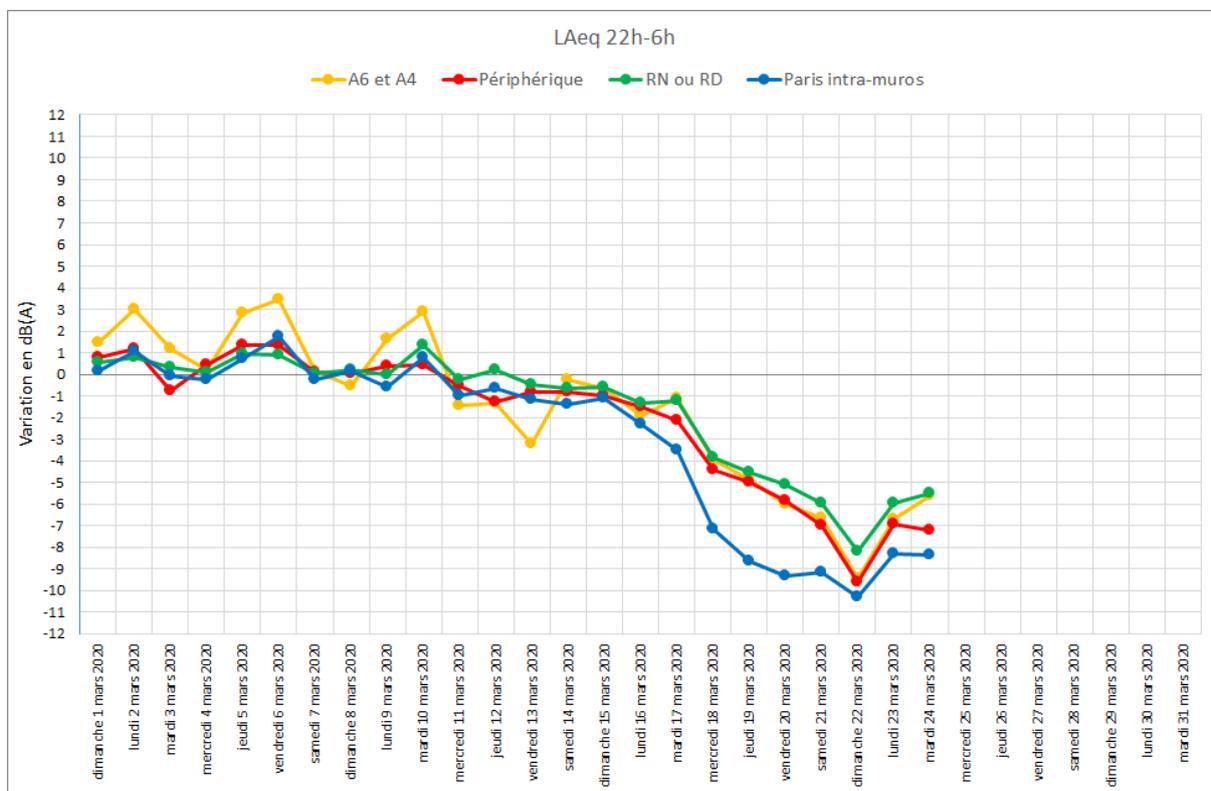
Depuis le mardi 17 mars 2020, date d'entrée en vigueur du confinement, le bruit généré par la circulation routière a chuté progressivement, en même temps que le trafic automobile se raréfiait. Les appareils de mesure de Bruitparif situés le long des axes routiers ont ainsi enregistré des diminutions moyennes de bruit sur 24 heures autour de 3 dB(A) le mardi, puis autour de 5 dB(A) les mercredi, jeudi et vendredi et enfin 7 dB(A) samedi et dimanche dernier par rapport aux valeurs habituelles, ce qui correspond à des baisses respectives de 50%, 68% et 80% des émissions sonores générées par la circulation routière (voir le tableau de correspondance entre baisses de décibels et diminution des émissions sonores en annexe 1).

La nuit, les diminutions peuvent même atteindre 9 dB(A) aux abords de certaines voies dans Paris intra-muros, ce qui représente un niveau sonore réduit de près de 90%. Les évolutions pour les différents indicateurs (LAeq6-22h, LAeq22-6h ou Ln, LAeq24h et Lden) sont fournies de manière détaillée pour un panel de stations représentatives en annexe 2.

Les diminutions sont plus marquées sur le réseau de voirie dans Paris intra-muros que sur les grands axes (bd périphérique, autoroutes, routes nationales ou départementales en banlieue). On constate ainsi une diminution moyenne de 7,6 dB(A) pour l'indicateur Lden et de 8,8 dB(A) pour l'indicateur Ln sur la période allant du 18 au 24 mars par rapport à la situation habituelle dans Paris intra-muros, alors que ces baisses sont plutôt autour de 5,4 dB(A) et 6,4 dB(A), respectivement pour les indicateurs Lden et Ln, sur les grands axes.



Variations de l'indicateur Lden par rapport à un jour moyen habituel du même type, par groupes de stations de mesure du bruit routier, depuis le 1^{er} mars 2020



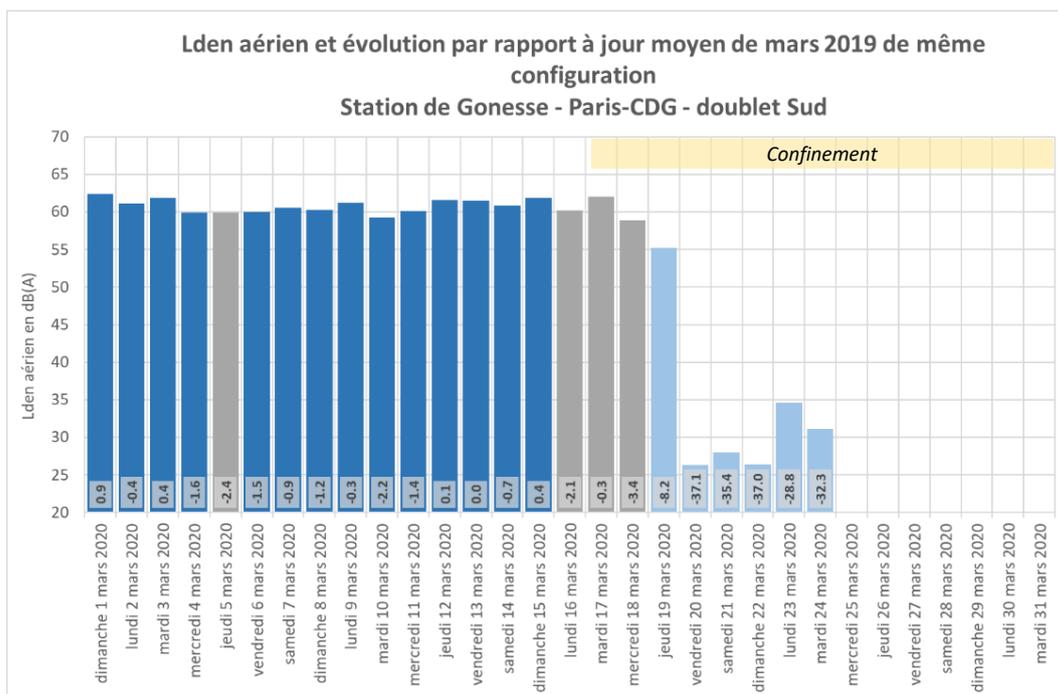
Variations de l'indicateur Ln par rapport à un jour moyen habituel du même type, par groupes de stations de mesure du bruit routier, depuis le 1^{er} mars 2020

Des nuisances sonores aéroportuaires en très nette baisse également

Les personnes habitant près des aéroports ont également davantage de calme en raison du ralentissement de l'activité aéroportuaire. Les stations permanentes de mesure du bruit lié au trafic aérien notent des baisses très significatives en lien avec la forte diminution du nombre de survols.

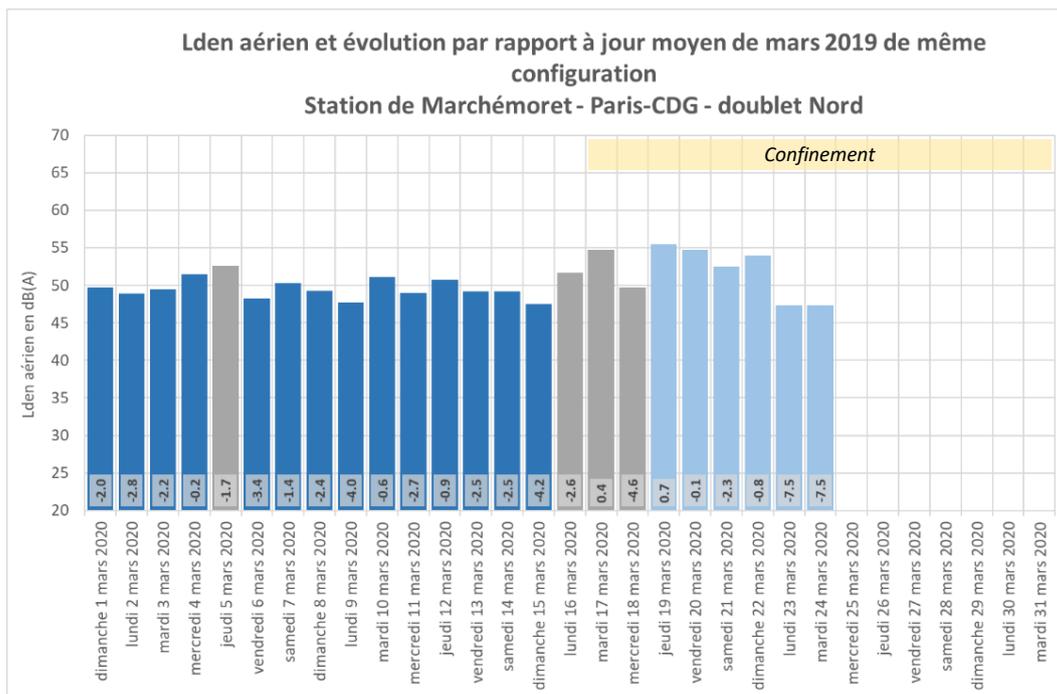
Les évolutions dépendent toutefois de la localisation par rapport aux aéroports. Une analyse détaillée sur 7 stations de mesure du bruit aérien est disponible en annexe 3. Les données de l'ensemble des stations peuvent par ailleurs être consultées sur le site <http://survol.bruitparif.fr>

Le bruit lié au trafic aérien a quasiment disparu de part et d'autre du doublet Sud de l'aéroport Paris-CDG qui ne compte désormais plus aucun mouvement (pistes fermées depuis le 20 mars 2020) – voir exemple ci-dessous pour la station de Gonesse).



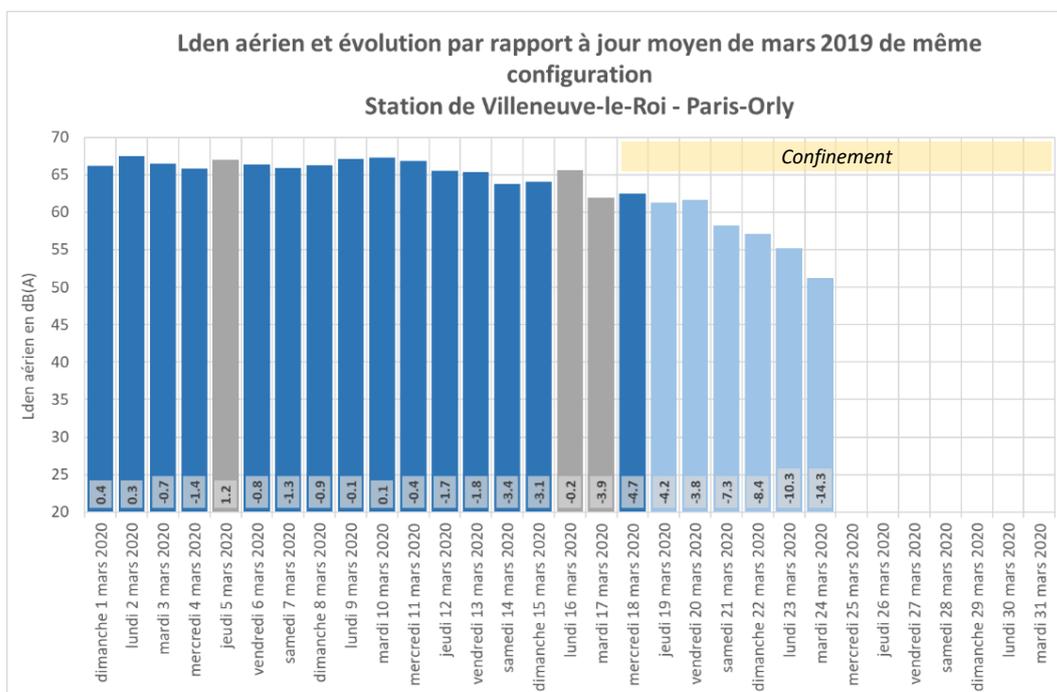
Variations de l'indicateur Lden aérien par rapport à un jour moyen habituel de même configuration (en bleu foncé : configuration Ouest, bleu clair : configuration Est, gris : configuration mixte), depuis le 1^{er} mars 2020, sur la station de Gonesse

La situation est moins drastique de part et d'autre du doublet Nord qui fonctionne encore. Les premiers jours qui ont suivi le confinement (notamment le jeudi 19 mars et le vendredi 20 mars) ont connu un nombre de mouvements plus élevé qu'à l'accoutumée sur ce doublet Nord, entraînant des niveaux sonores un peu plus importants pour les riverains situés dans l'axe des pistes de ce doublet. Mais depuis le week-end, le nombre de survols décroît de manière importante et progressive. Ainsi les stations de Saint-Prix, Ecoeu et Marchémoret enregistrent depuis lundi dernier des baisses de l'indicateur Lden respectivement de 2, 4 et 7 dB(A) par rapport à d'habitude.



Variations de l'indicateur Lden aérien par rapport à un jour moyen habituel de même configuration (en bleu foncé : configuration Ouest, bleu clair : configuration Est, gris : configuration mixte), depuis le 1^{er} mars 2020, sur la station de Marchémoret

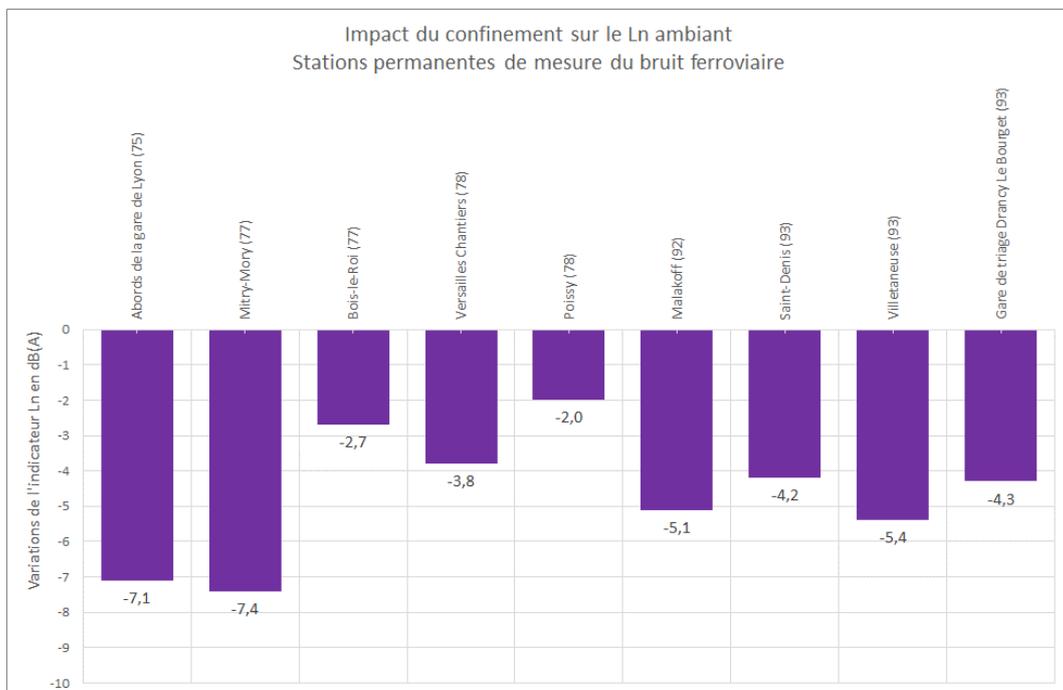
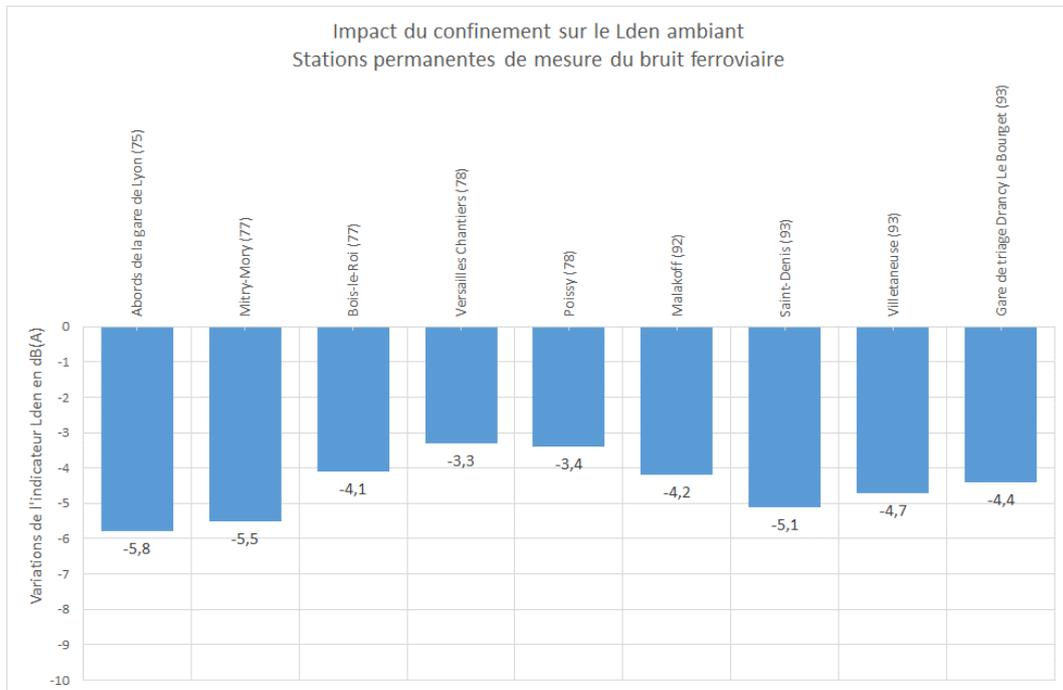
Autour de l'aéroport d'Orly, la baisse a été progressive et est désormais très marquée (de l'ordre de 10 dB(A) sur les indicateurs Lden et Ln relatifs au bruit du trafic aérien). Il est d'ailleurs à noter qu'Aéroports de Paris a annoncé la mise à l'arrêt temporaire du fonctionnement de l'aéroport d'Orly à compter de la fin du mois de mars.



Variations de l'indicateur Lden aérien par rapport à un jour moyen habituel de même configuration (en bleu foncé : configuration Ouest, bleu clair : configuration Est, gris : configuration mixte), depuis le 1^{er} mars 2020, sur la station de Villeneuve-le-Roi

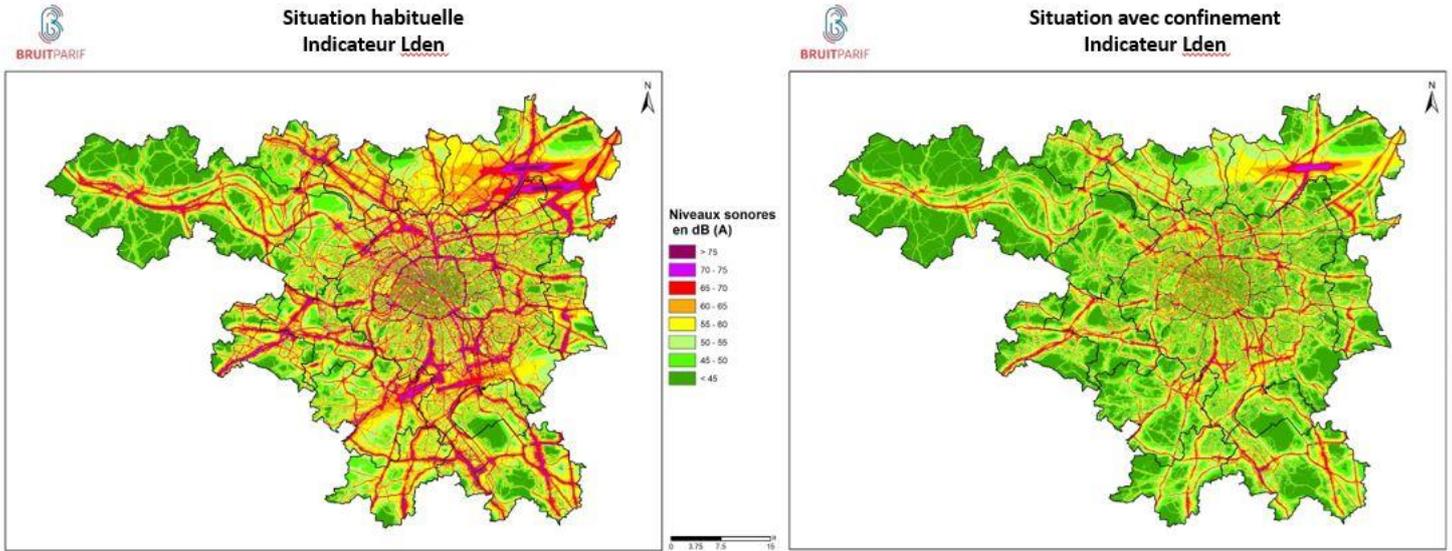
Moins de bruit également le long des voies ferrées

La tendance est également à la baisse pour le bruit en lien avec la circulation ferroviaire du fait de la réduction partielle de trafic. Selon les résultats des stations permanentes de mesure de Bruitparif situées aux abords des voies ferrées (cf. <http://reseau.sncf.bruitparif.fr>), les baisses vont de 2 à 7 décibels pour les indicateurs Lden et Ln (cf. figures ci-dessous).



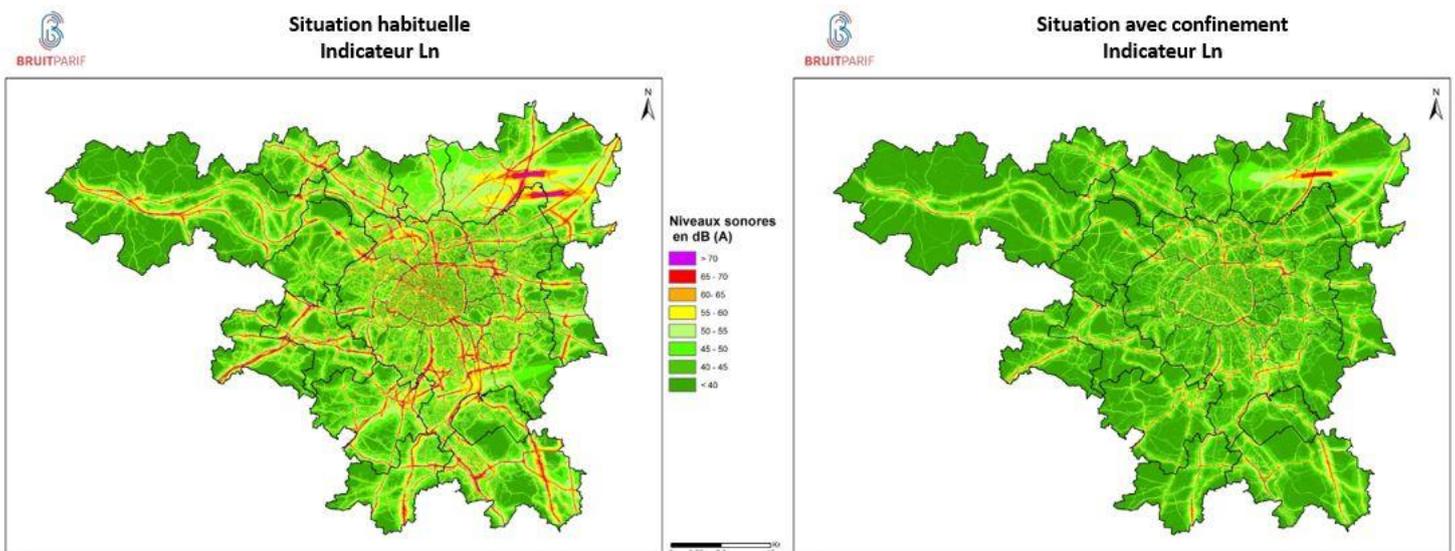
Synthèse pour le bruit généré par les trafics routier, aérien et ferroviaire

À partir des tendances de diminution observées sur son réseau de mesure du bruit, Bruitparif a élaboré de nouvelles cartes des niveaux sonores générés par les trafics routier, aérien et ferroviaire au sein de la zone dense francilienne pour la situation constatée une semaine après le début du confinement. Le contraste avec la situation habituelle est saisissant : les zones de calme (en vert) ont fortement progressé et les zones considérées comme des situations de bruit excessif (en rouge, rose et violet) ont quasiment disparu, notamment la nuit.



*Cumul des bruits liés aux trafics routier, aérien et ferroviaire au sein de la zone dense francilienne.
Indicateur Lden*

À gauche la situation habituelle, à droite la situation au terme d'une semaine de confinement



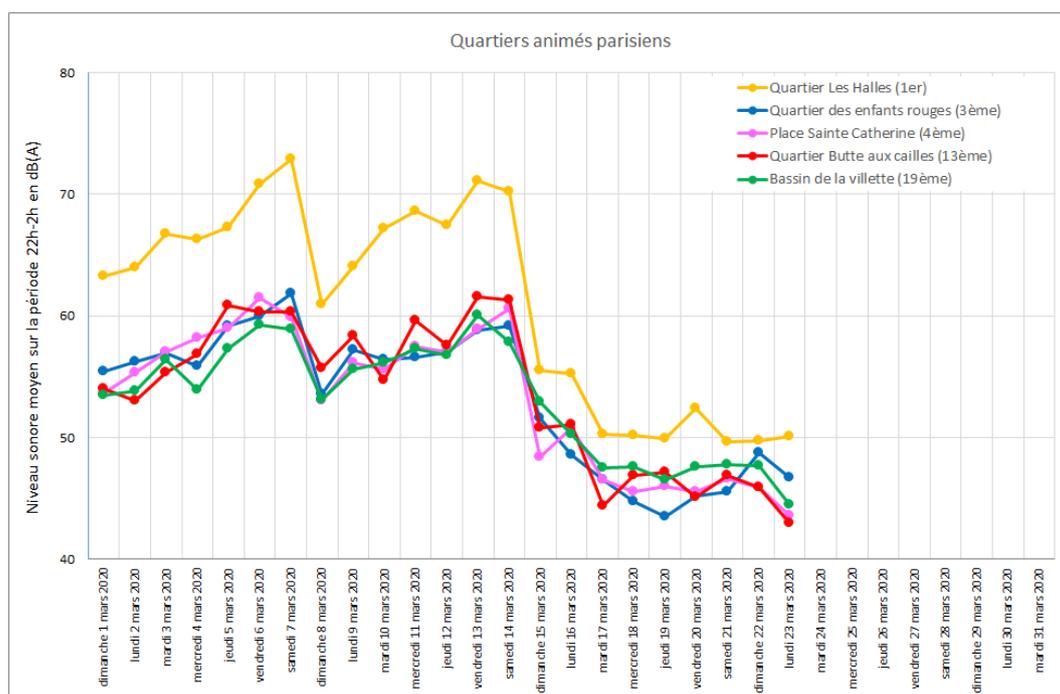
*Cumul des bruits liés aux trafics routier, aérien et ferroviaire au sein de la zone dense francilienne.
Indicateur Ln*

À gauche la situation habituelle, à droite la situation au terme d'une semaine de confinement

Évolution des bruits liés aux activités

Des quartiers habituellement animés la nuit, désormais très calmes

Les nuisances sonores ont disparu des quartiers animés de la capitale, qui comptent de nombreux bars et restaurants ou établissements habituellement fortement fréquentés en soirée et en début de nuit. Ainsi, selon les résultats des stations de mesure déployées par Bruitparif dans certains de ces quartiers (cf. <http://monquartier.bruitparif.fr>), les baisses de décibels atteignent en moyenne 8 à 16 décibels sur le créneau compris entre 22 heures le soir et 2 heures du matin. Les soirs de week-end (vendredi et samedi soirs), la chute est encore plus marquée avec de 11 à 20 décibels de moins selon les quartiers.

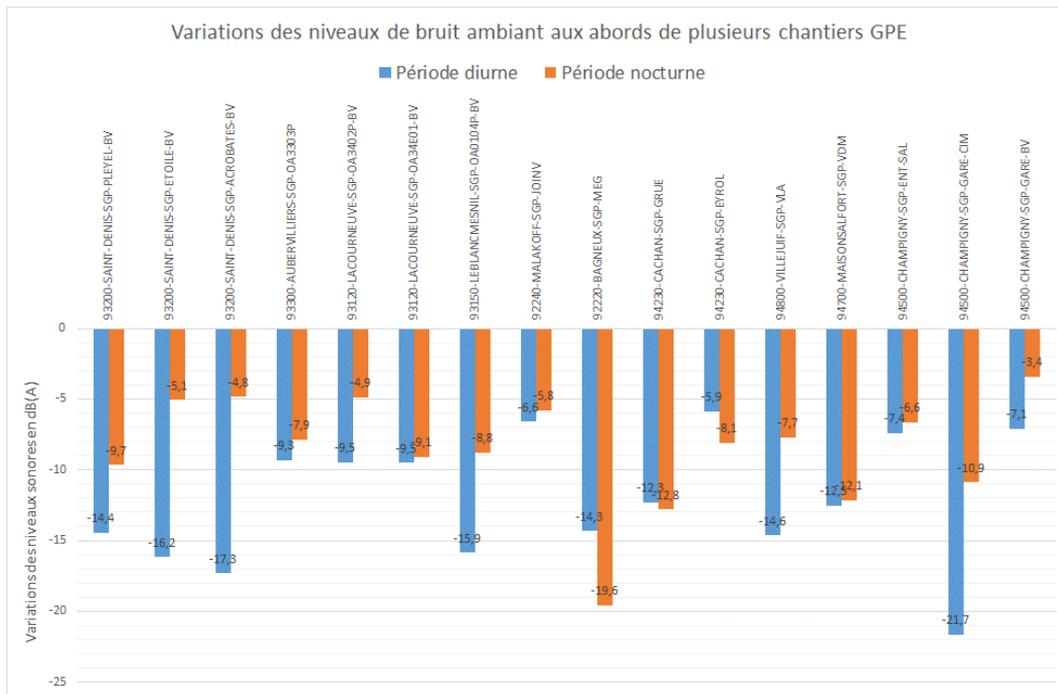


Évolution des niveaux sonores sur la période 22h-2h depuis le 1^{er} mars 2020

Du répit également pour les riverains des chantiers

Les riverains des chantiers à l'arrêt, en particulier ceux du Grand Paris Express, peuvent également profiter du silence, jour comme nuit, avec l'arrêt des chantiers qui s'est généralisé depuis le 18 mars 2020. L'annexe 4 fournit les variations des niveaux sonores sur une semaine type avant le confinement et pour la semaine du 16 au 22 mars 2020, aux abords de certains chantiers qui font l'objet d'une surveillance continue par Bruitparif (voir <http://chantiers.sgp.bruitparif.fr>).

Le graphique ci-après illustre les diminutions très importantes observées du bruit ambiant sur les périodes diurnes et nocturnes. Sur certains chantiers, la chute des décibels atteint 20 dB(A).



Variations des niveaux de bruit ambiant diurne et nocturne entre après et avant l'arrêt des chantiers sur plusieurs stations de mesure de Bruitparif situées aux abords de chantiers de construction du Grand Paris Express

Au final, un paysage sonore complètement modifié

Avec la chute de la pollution sonore en ville, le paysage sonore s'est beaucoup modifié. Il devient désormais possible de percevoir les sons de la nature comme les chants des oiseaux ou les bruissements des feuilles dans les arbres. Autant de sonorités qui sont habituellement difficiles à entendre car masquées par le bruit incessant de la circulation et des activités humaines.

Annexe 1

Quelques rappels d'acoustique

L'impression de son fort ou doux dépend principalement de la valeur de la pression acoustique, qui est la petite variation de pression atmosphérique qui définit le son et qui stimule l'audition humaine.

L'oreille humaine distingue des niveaux de variations très faibles (de l'ordre de 20 micropascals) à très forts (de l'ordre de 200 pascals), ce qui va du seuil d'audibilité jusqu'au survol d'un avion supersonique. En outre, la sensibilité de l'oreille est relative, c'est-à-dire qu'une augmentation de la pression acoustique de 1 Pa à 1,5 Pa est perçue comme identique à une augmentation de 0,1 Pa à 0,15 Pa. Ce qui compte, c'est le multiplicateur (dans les deux cas, x 1,5). Aussi, pour faciliter la communication, la pression sonore s'exprime généralement en décibel (dB). C'est une grandeur sans dimension, un décibel étant défini comme dix fois le logarithme décimal du rapport de puissance entre la pression acoustique et la valeur de référence qui correspond à un son pratiquement imperceptible ($P_0 = 20$ micropascals).

La manipulation des décibels

Du fait de l'utilisation de cette échelle logarithmique, les décibels ne s'additionnent pas de façon arithmétique.

Ainsi, lorsque deux sources sonores de même intensité s'ajoutent, le niveau augmente de 3 décibels. Par exemple, l'addition de 2 sons de 60 dB chacun n'équivaut pas à 120 dB mais à 63 dB. Ceci revient à dire que, lorsque le trafic routier double, toutes choses égales par ailleurs, le bruit est augmenté de 3 dB.



Multiplier par 10 la source de bruit revient, pour les mêmes raisons, à augmenter le niveau sonore de 10 dB.



Lorsqu'il y a 10 dB d'écart entre 2 sources sonores, on ne perçoit que la source qui a le plus fort niveau. C'est ce qu'on appelle « l'effet de masque ».



Équivalences entre baisses de décibels et d'émissions sonores

Correspondance entre la baisse des décibels et la diminution des émissions sonores	
Variation du bruit en dB(A)	Variation en % des émissions
0	0%
-0,5	-11%
-1	-21%
-2	-37%
-3	-50%
-4	-60%
-5	-68%
-6	-75%
-7	-80%
-8	-84%
-9	-87%
-10	-90%
-11	-92%
-12	-94%
-13	-95%
-14	-96%
-15	-97%

Indicateurs

Le bruit produit par une infrastructure de transport ou une activité varie à chaque instant : on utilise donc différents indicateurs pour représenter les caractéristiques du bruit sur une période donnée.

La grandeur élémentaire habituellement mesurée est le niveau sonore relevé chaque seconde, exprimé en dB(A). Il est noté $L_{Aeq,1s}$. À partir de ce niveau élémentaire, il est possible de calculer des moyennes énergétiques sur des périodes définies. Ainsi, il est possible de calculer des moyennes énergétiques par pas d'une heure ($L_{Aeq,1h}$), sur 24h ($L_{Aeq,24h}$) ou sur toute autre période.

Si on considère une période T pendant laquelle le bruit fluctue, le niveau sonore équivalent correspond au niveau qui serait continu sur la même période T et dont l'énergie acoustique dépensée serait la même que celle du niveau fluctuant. La figure ci-dessous illustre cette notion.

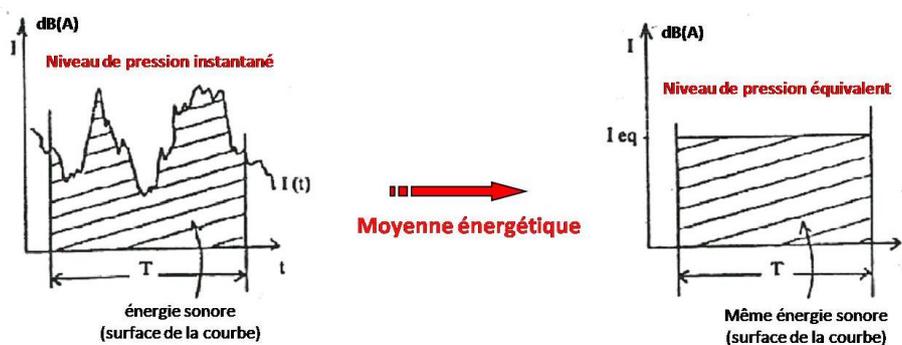


Illustration du niveau sonore équivalent

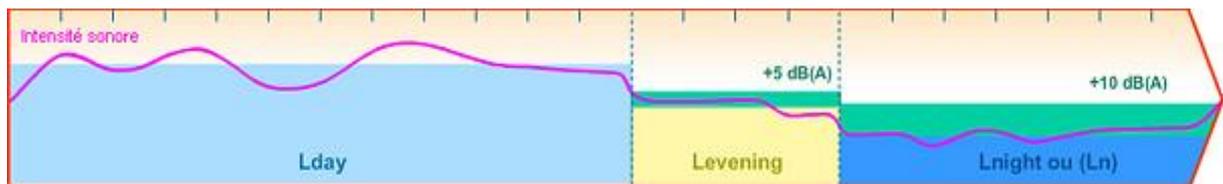
L'indicateur LAeq est généralement calculé sur les périodes suivantes :

- 6h-18h : LAeq jour (aussi appelé Lday)
- 18h-22 h : LAeq soirée (aussi appelé Levening)
- 6h-22h : LAeq diurne
- 22h-6h : LAeq nocturne (aussi appelé Lnight ou Ln)
- sur 24 heures : LAeq24h

L'indicateur Lden

Néanmoins, à niveau équivalent, le même bruit sera perçu plus gênant la nuit que le jour. Il a donc été décidé de créer un **indicateur global harmonisé à l'échelle européenne** tenant compte de cette différence de perception : le Lden. Cet indicateur est calculé sur la base des niveaux équivalents sur les trois périodes de base : jour, soirée et nuit, auxquels sont appliqués des termes correctifs majorants, prenant en compte un critère de sensibilité accrue en fonction de la période. Ainsi, on ajoute 5 dB(A) en soirée et 10 dB(A) la nuit.

$$L_{den} = 10 \log \left(\frac{12 \cdot 10^{\frac{L_{day}}{10}} + 4 \cdot 10^{\frac{L_{evening} + 5}{10}} + 8 \cdot 10^{\frac{L_{night} + 10}{10}}}{24} \right)$$



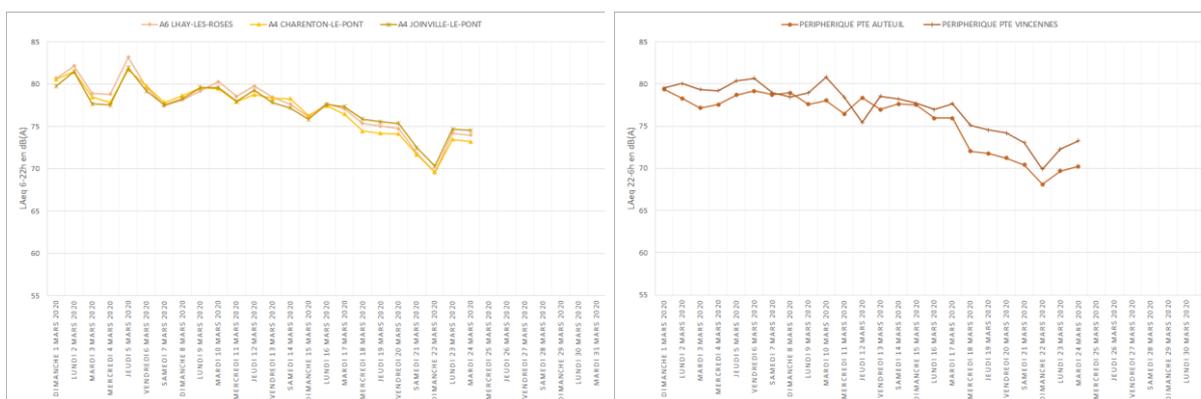
*Illustration du mode de calcul de l'indicateur Lden
(source : <http://bruit.seine-et-marne.fr/indicateurs-l-den-et-ln>)*

Annexe 2

Évolution du bruit sur les stations de mesure situées aux abords des axes routiers

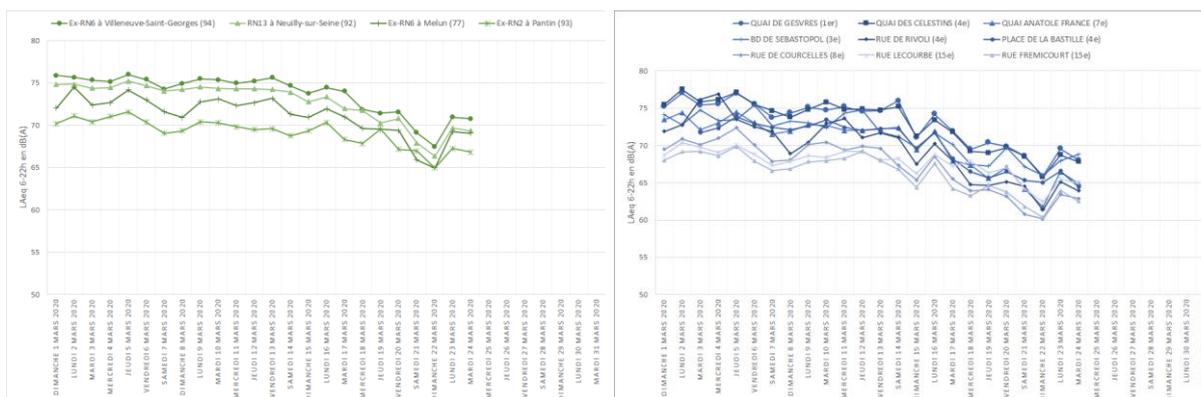
Indicateur LAeq 6-22h

Évolution des niveaux sonores LAeq 6-22h depuis le 1^{er} mars 2020



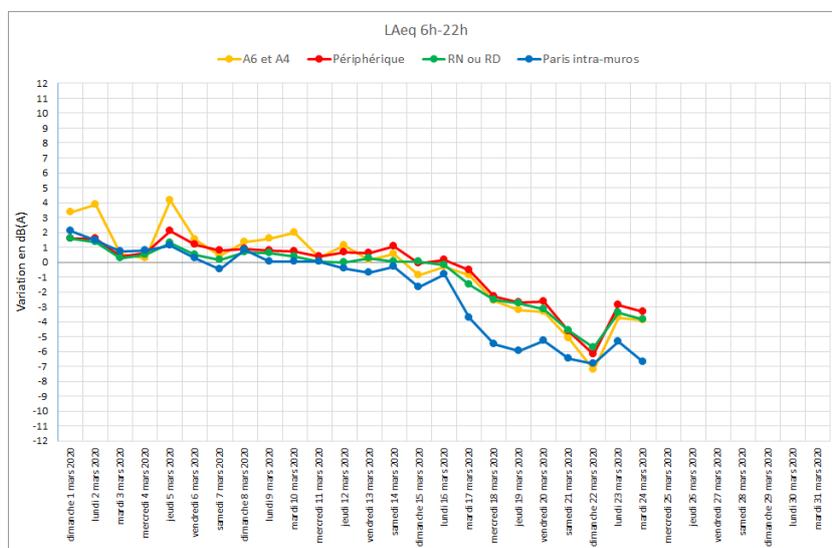
Autoroutes A6 et A4

Périphérique



RN ou RD hors Paris

Paris intra-muros



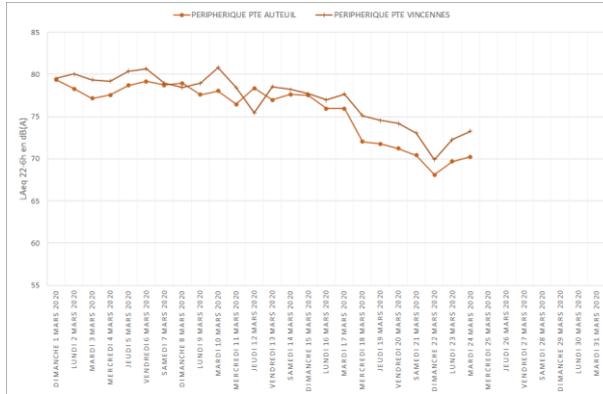
Variations des niveaux LAeq 6-22h par rapport à une situation habituelle en dB(A) depuis le 1^{er} mars 2020

Indicateur LAeq 22-6h

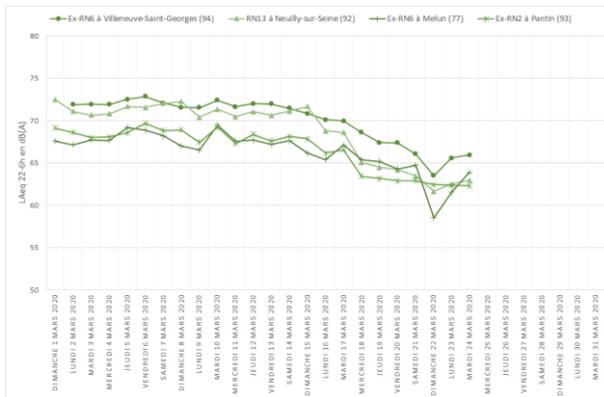
Évolution des niveaux sonores LAeq 22-6h depuis le 1^{er} mars 2020



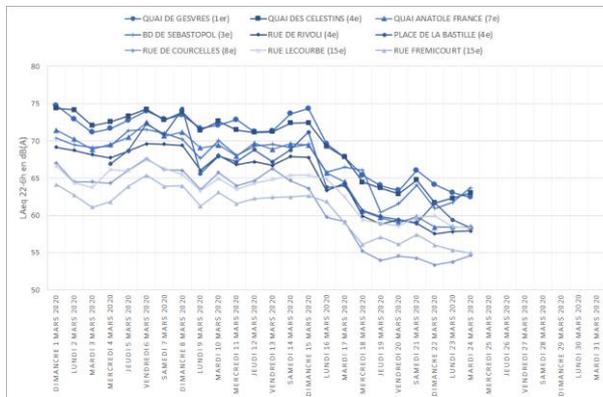
Autoroutes A6 et A4



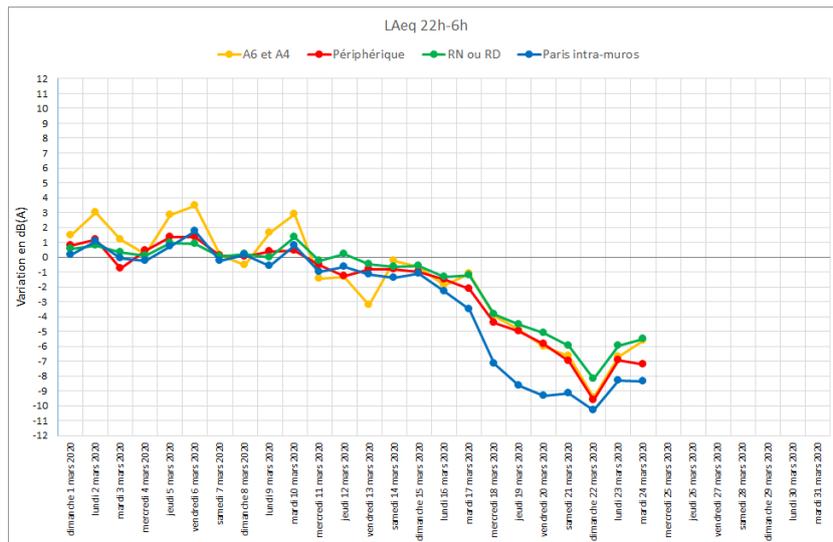
Périphérique



RN ou RD hors Paris



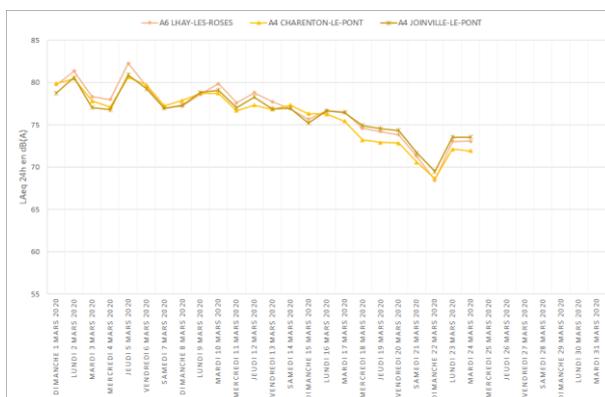
Paris intra-muros



Variations des niveaux LAeq 22-6h par rapport à une situation habituelle en dB(A) depuis le 1^{er} mars 2020

Indicateur LAeq 24h

Évolution des niveaux sonores LAeq 24h depuis le 1^{er} mars 2020



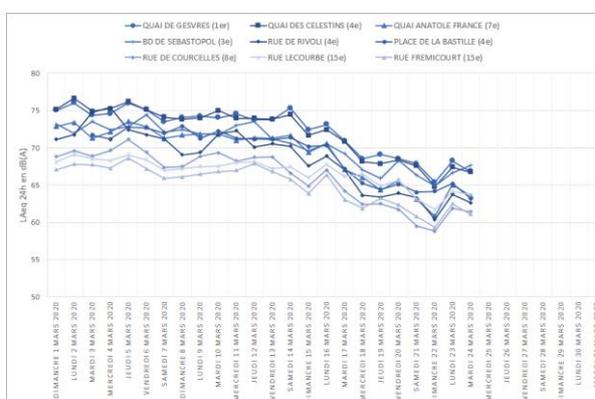
Autoroutes A6 et A4



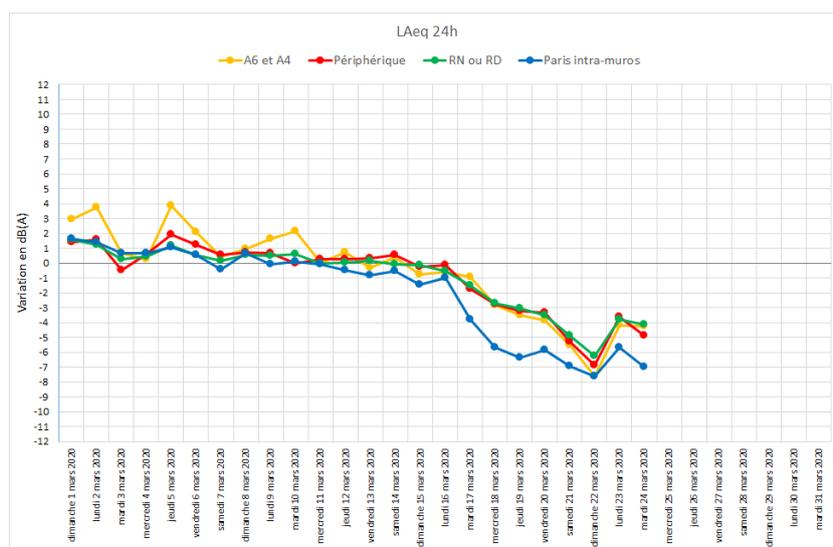
Périphérique



RN ou RD hors Paris



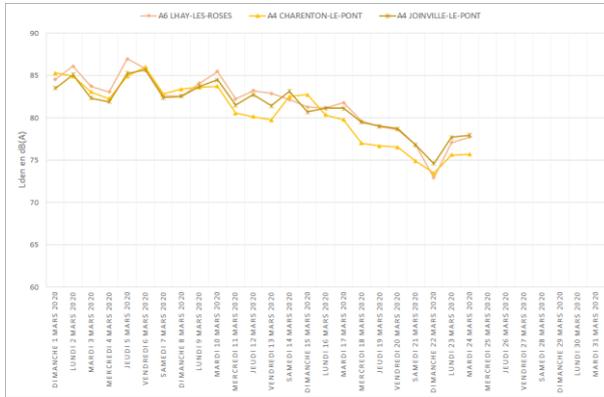
Paris intra-muros



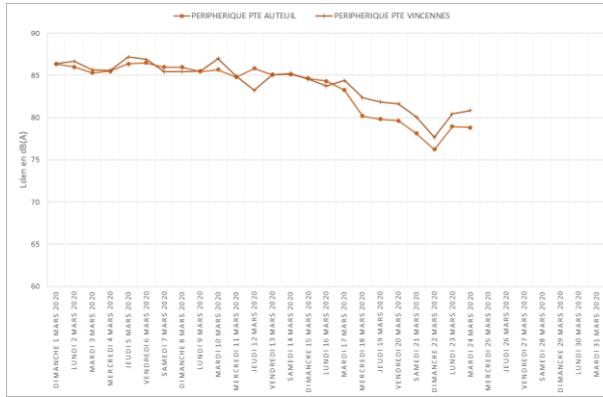
Variations des niveaux LAeq 24h par rapport à une situation habituelle en dB(A) depuis le 1^{er} mars 2020

Indicateur Lden

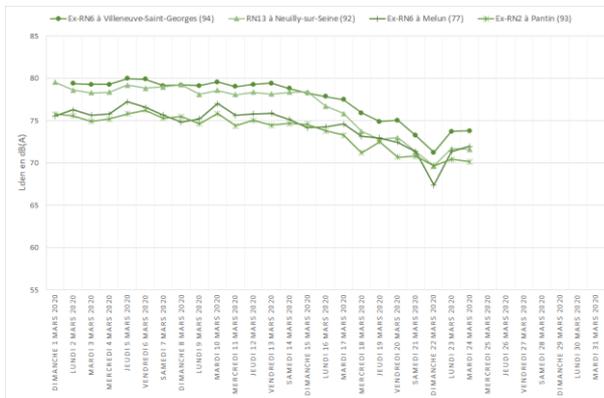
Évolution des niveaux sonores Lden depuis le 1^{er} mars 2020



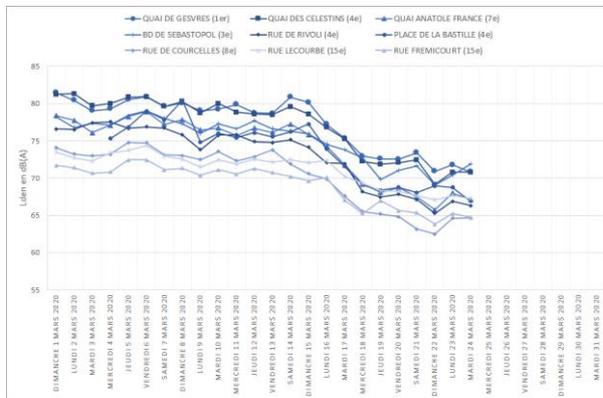
Autoroutes A6 et A4



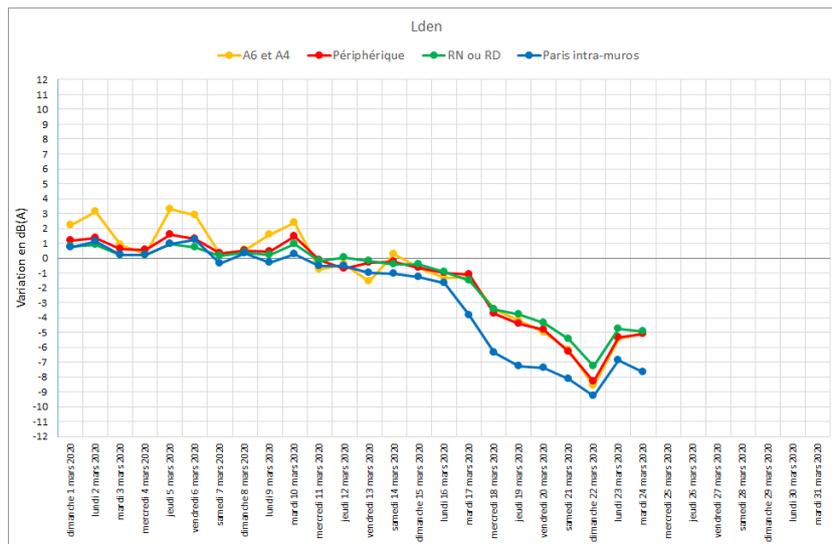
Périphérique



RN ou RD hors Paris



Paris intra-muros



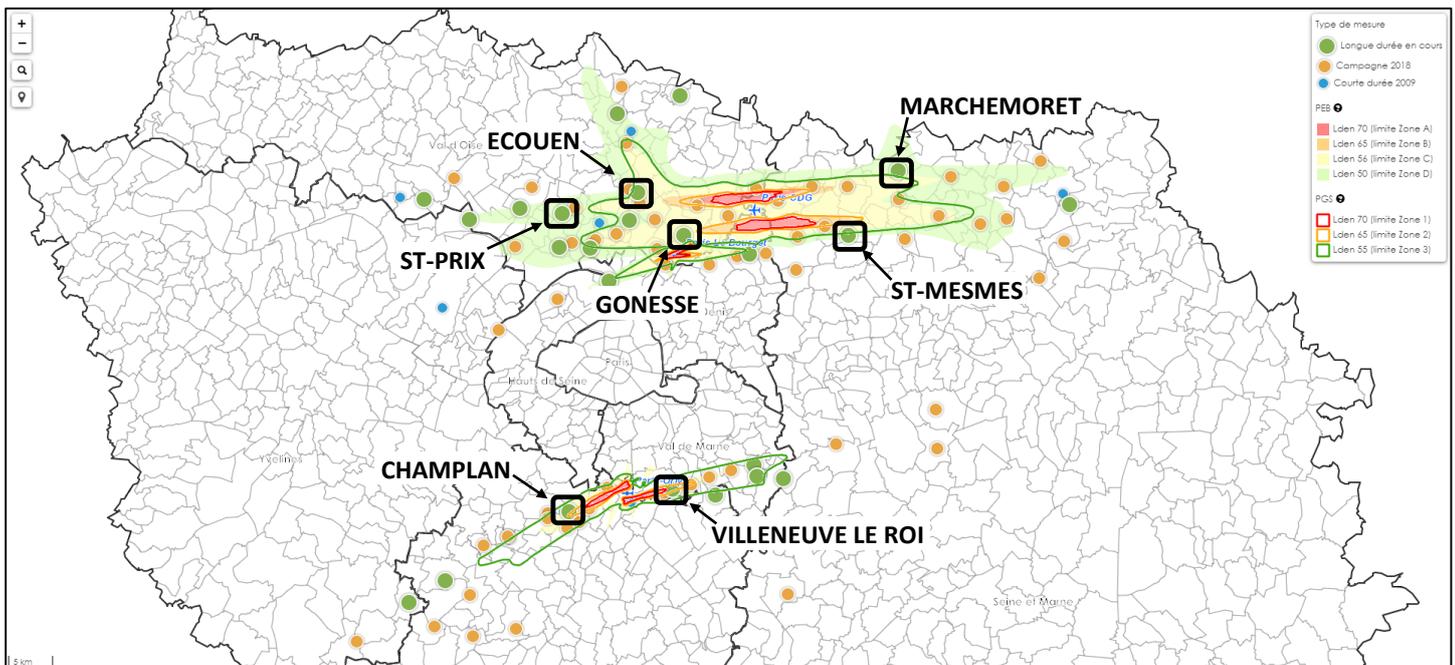
Variations des niveaux Lden par rapport à une situation habituelle en dB(A) depuis le 1^{er} mars 2020

Annexe 3

Évolution du bruit sur les stations de mesure situées aux abords des aéroports

Une analyse détaillée des évolutions de bruit constatées a été réalisée pour 7 stations de mesure du bruit aérien de Bruitparif, de manière à disposer d'une évaluation pour les différents contextes :

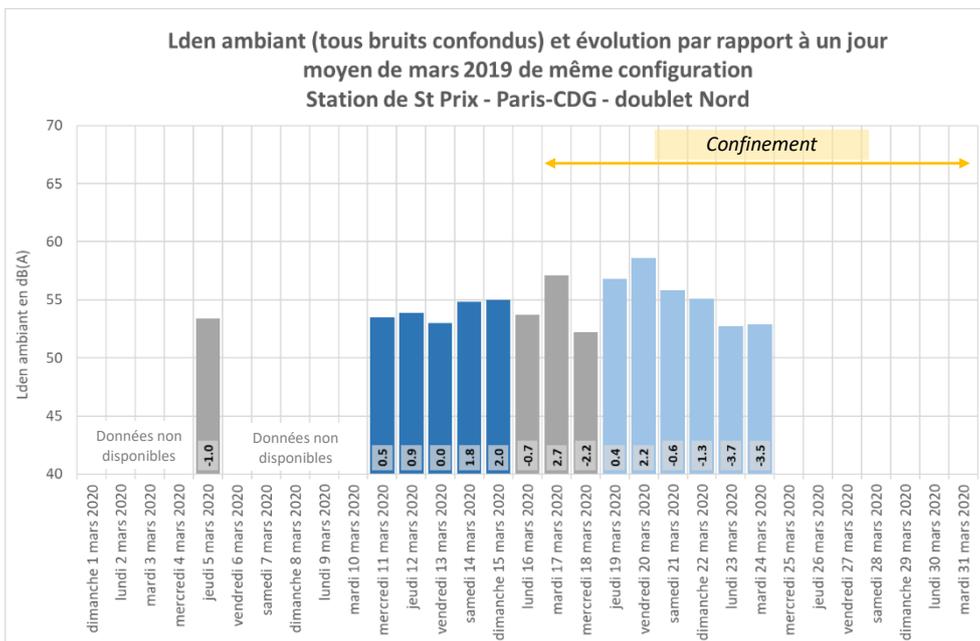
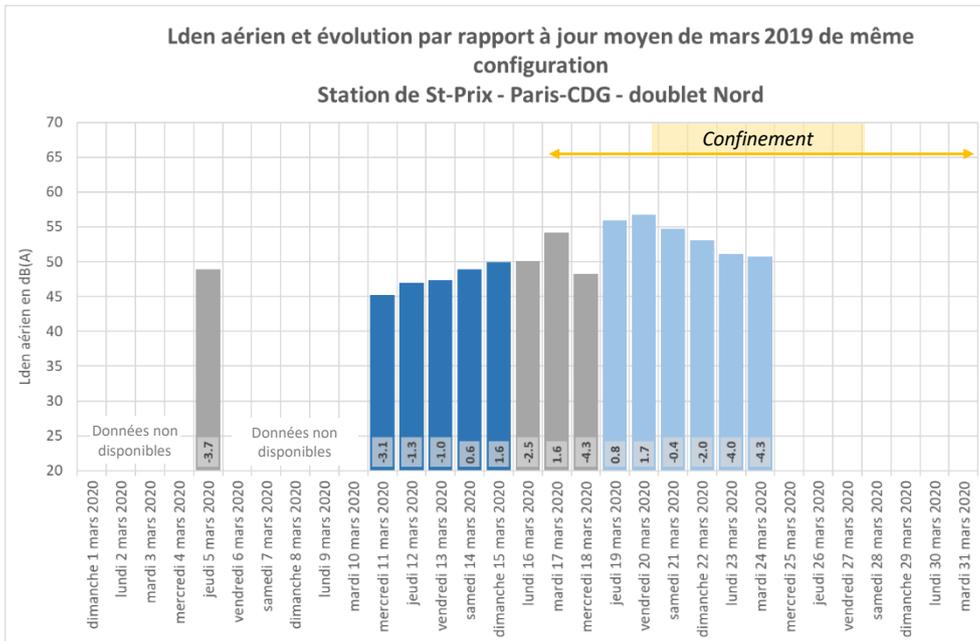
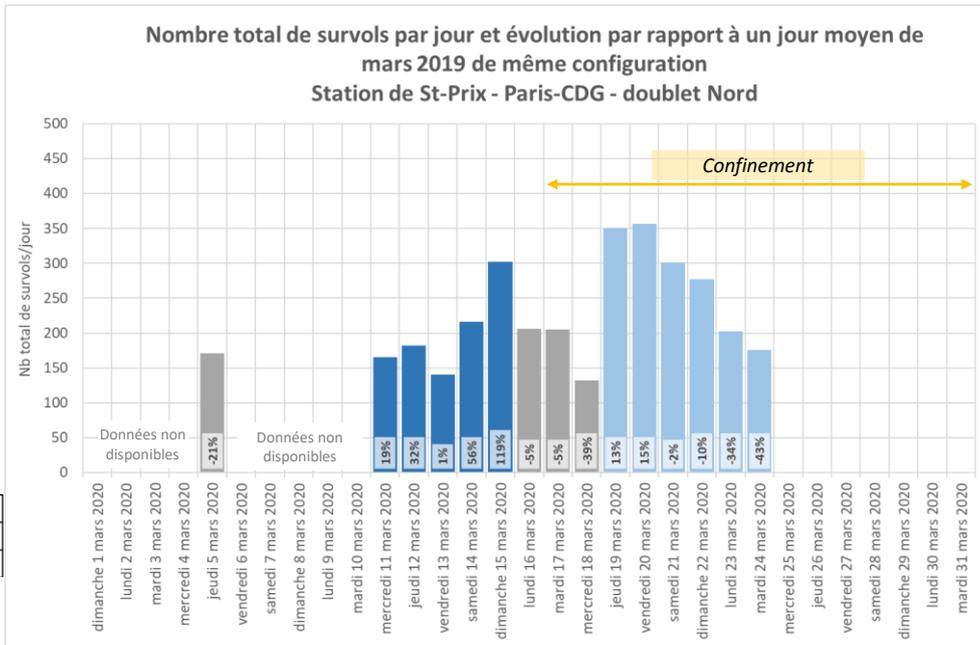
- de part et d'autre des pistes du doublet Nord à Paris-CDG : stations de Saint-Prix et d'Écouen à l'Ouest et station de Marchémoret à l'Est
- de part et d'autre des pistes du doublet Sud à Paris-CDG : station de Gonesse à l'Ouest et station de Saint-Mesmes à l'Est
- de part et d'autre de l'aéroport de Paris-Orly : station de Champlan à l'Ouest et station de Villeneuve-le-Roi à l'Est



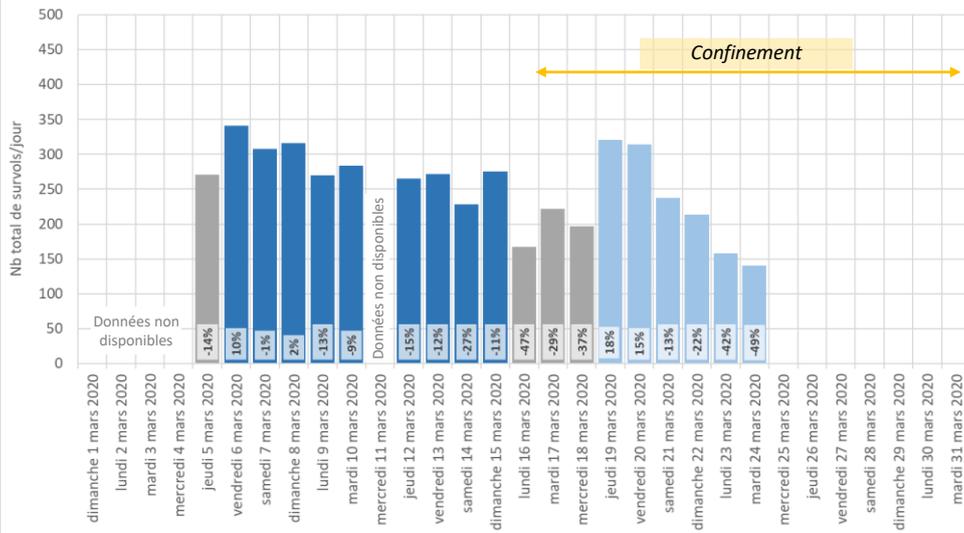
Localisation des stations de mesure du bruit aérien dont les données ont été exploitées dans le cadre de cette étude

Les graphiques qui suivent donnent les évolutions du nombre de survols détectés d'un point de vue acoustique et des indicateurs Lden aérien et Lden ambiant (toutes sources de bruit confondues) depuis le 1^{er} mars 2020. Les variations par rapport à un jour moyen de mars 2019 de même configuration (référence) sont données à la base de chaque barre dans les histogrammes.

■	Ouest (décollages)
■	Est (atterrissages)
■	Configuration mixte

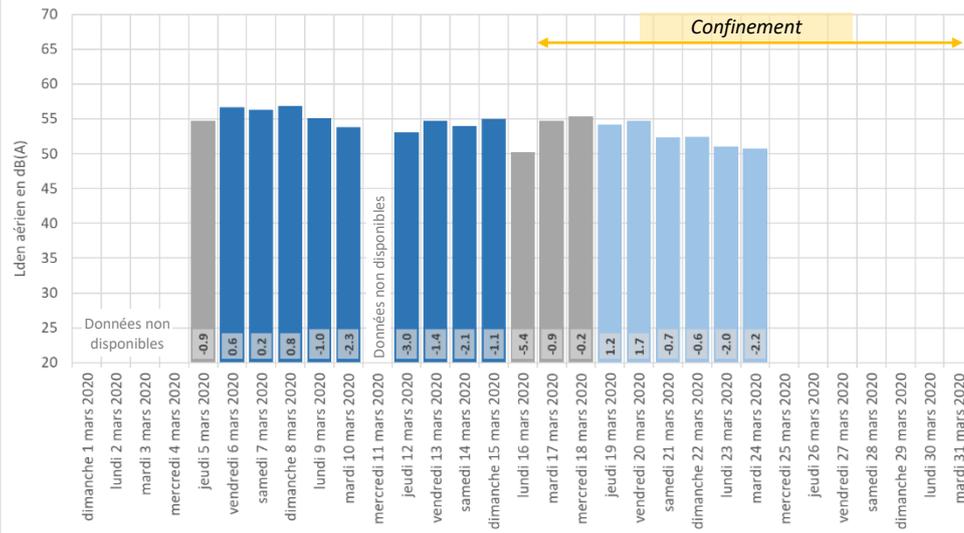


Nombre total de survols par jour et évolution par rapport à un jour moyen de mars 2019 de même configuration
Station d'Ecouen - Paris-CDG - doublet Nord

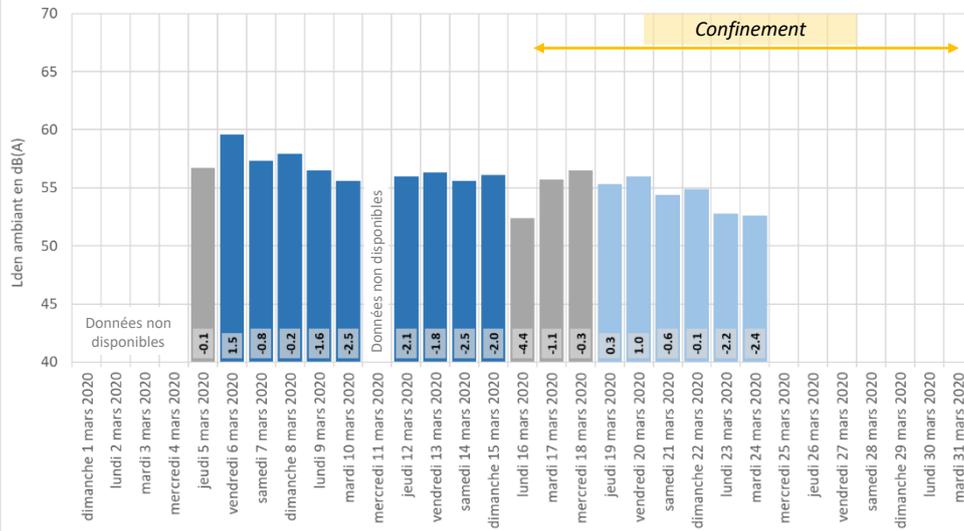


■	Ouest (décollages)
■	Est (atterrissages)
■	Configuration mixte

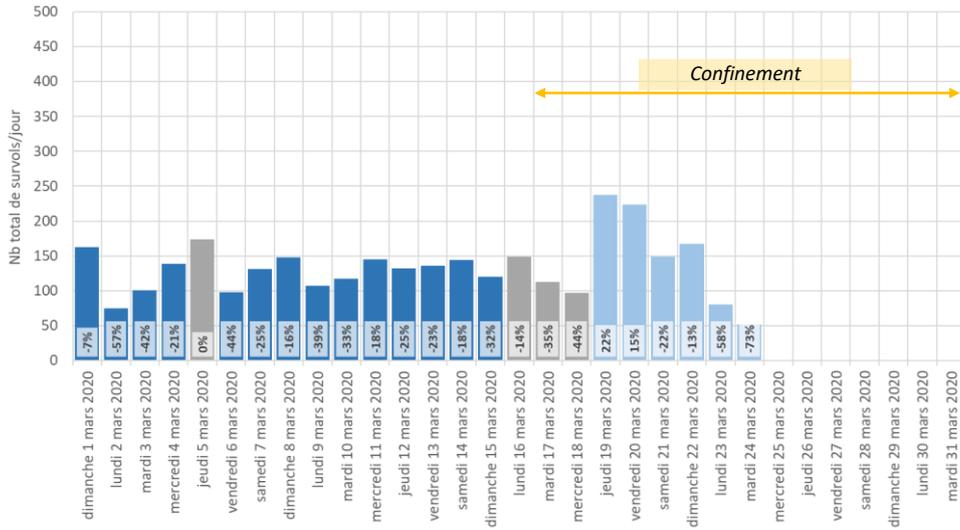
Lden aérien et évolution par rapport à jour moyen de mars 2019 de même configuration
Station d'Ecouen - Paris-CDG - doublet Nord



Lden ambiant (tous bruits confondus) et évolution par rapport à un jour moyen de mars 2019 de même configuration
Station d'Ecouen - Paris-CDG - doublet Nord

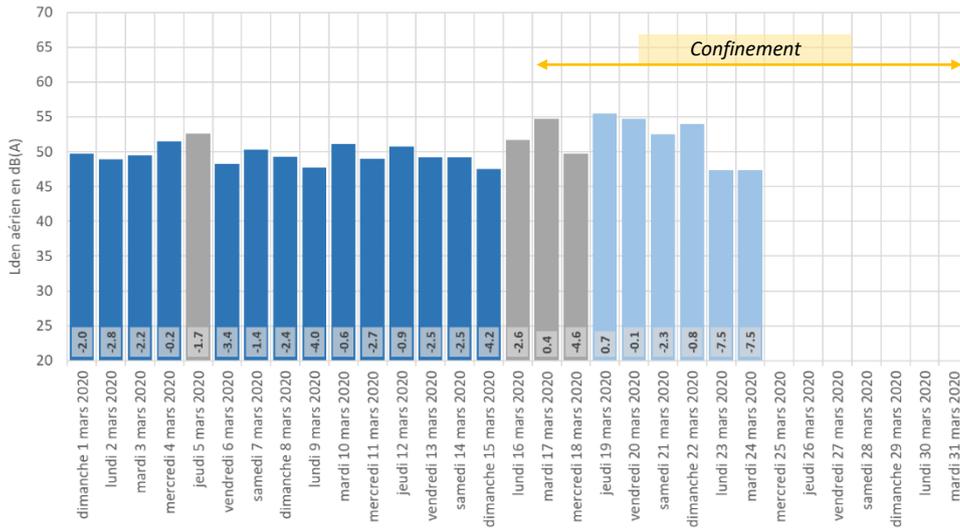


Nombre total de survols par jour et évolution par rapport à un jour moyen de mars 2019 de même configuration
Station de Marchémoret - Paris-CDG - doublet Nord

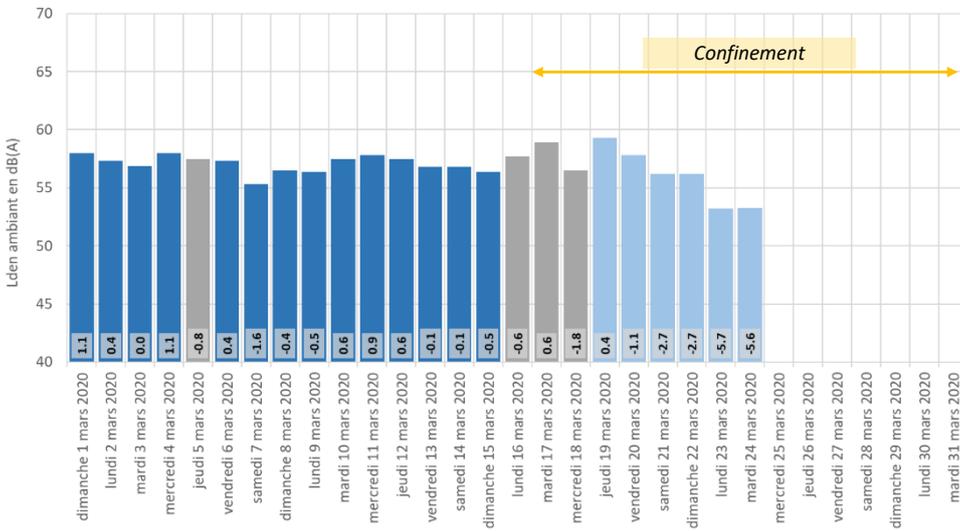


■	Ouest (atterrissages)
■	Est (Décollages)
■	Configuration mixte

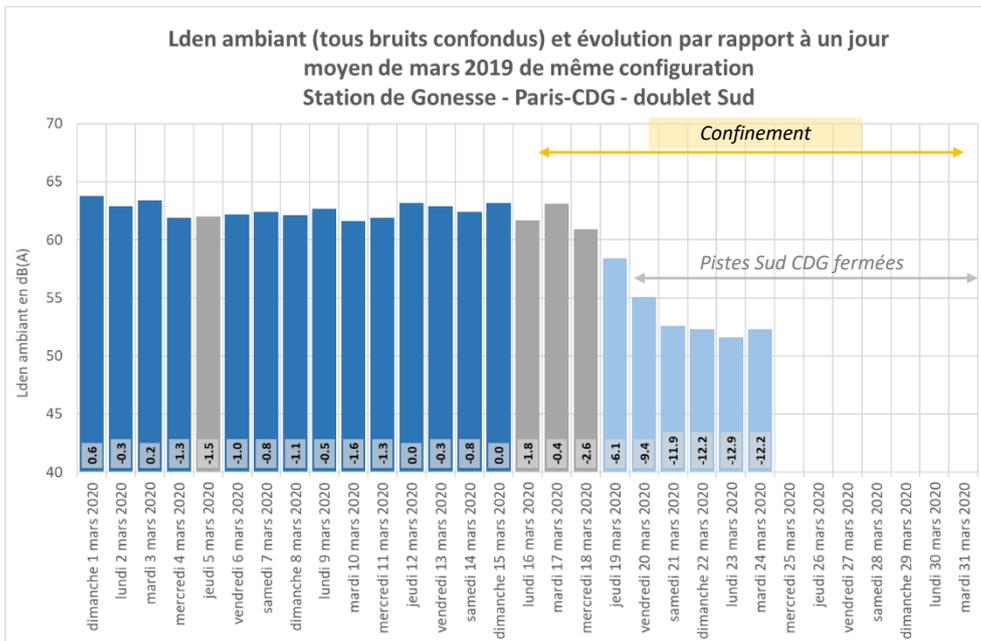
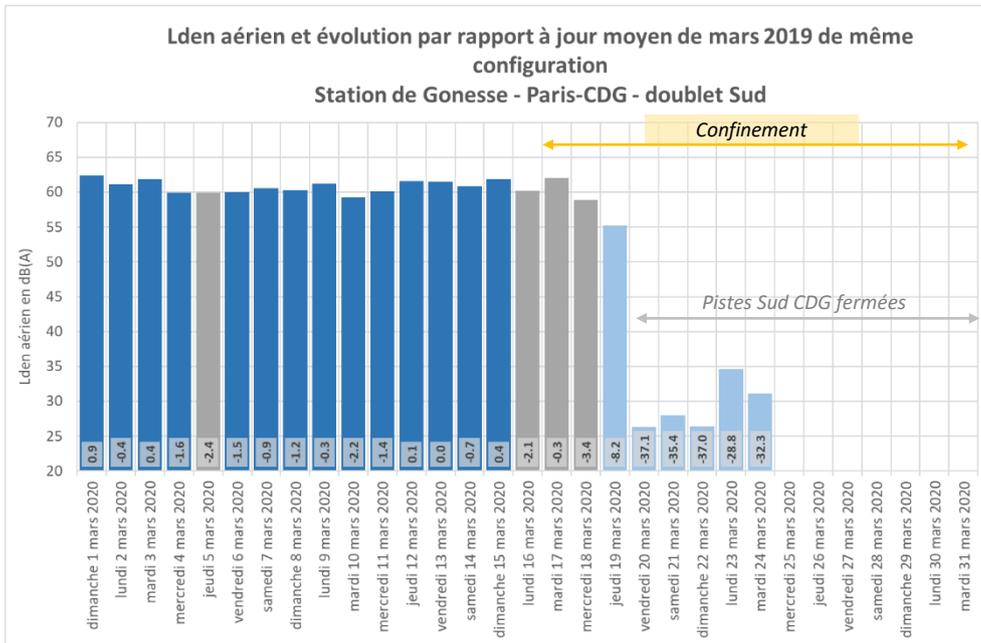
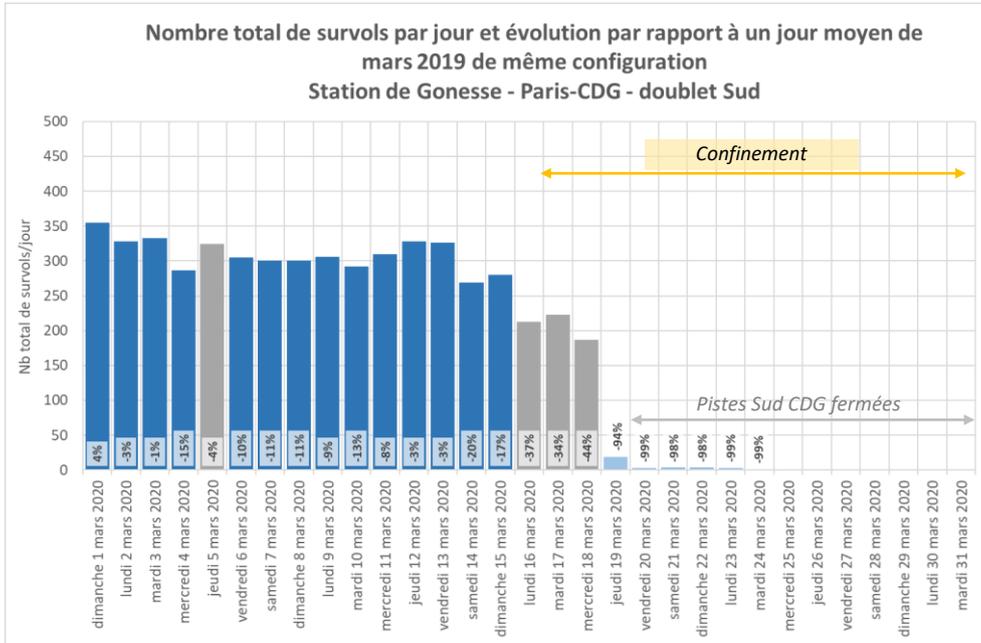
Lden aérien et évolution par rapport à jour moyen de mars 2019 de même configuration
Station de Marchémoret - Paris-CDG - doublet Nord



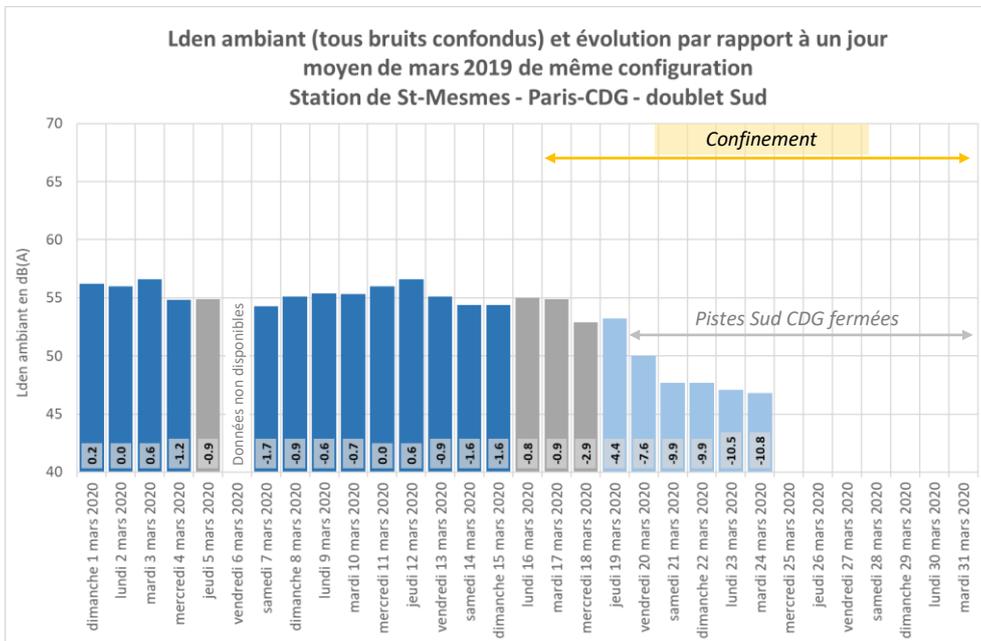
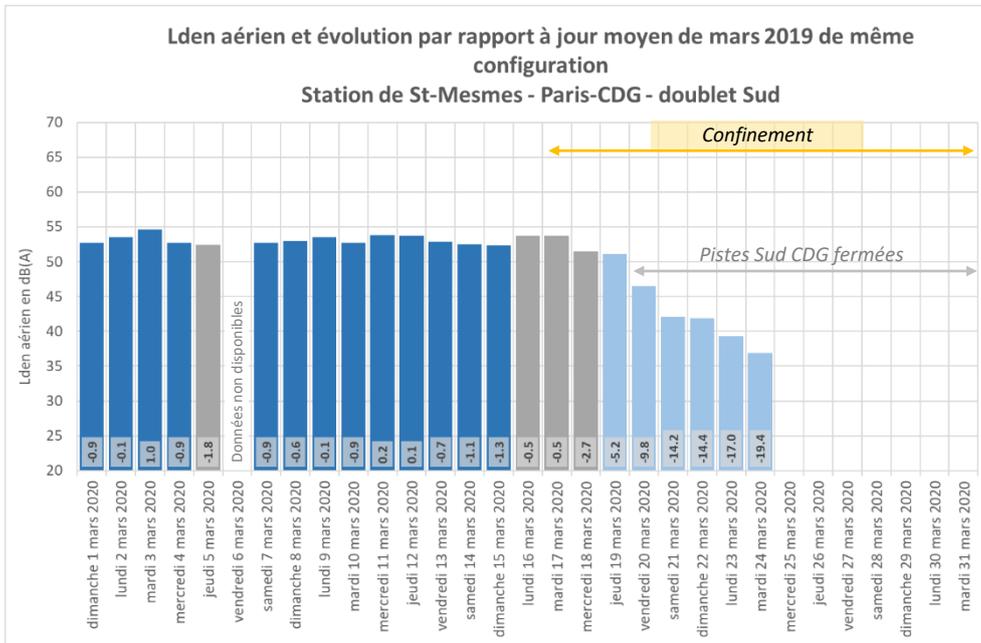
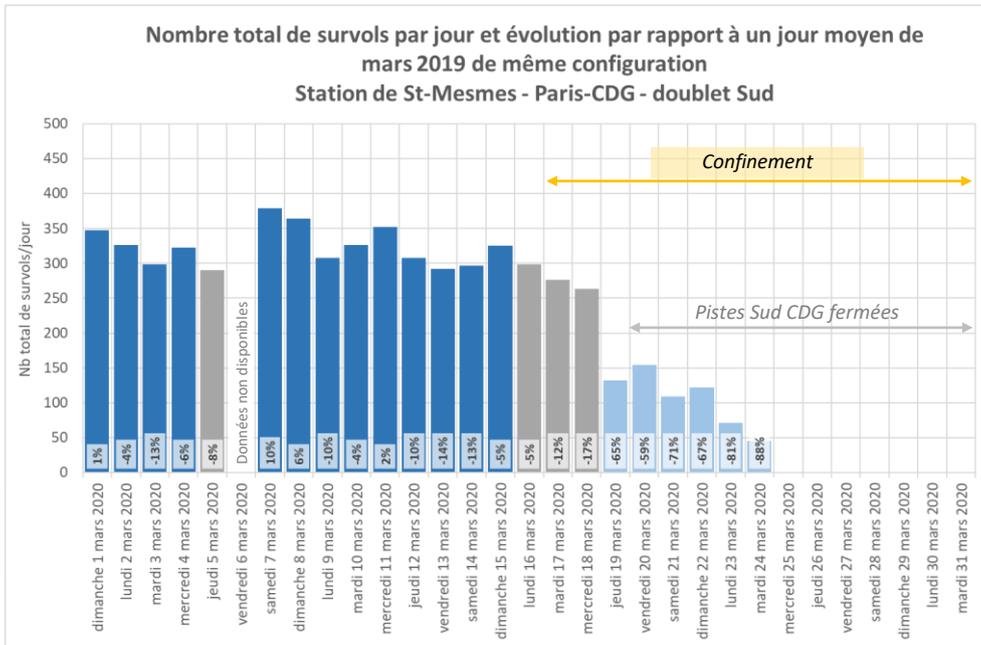
Lden ambiant (tous bruits confondus) et évolution par rapport à un jour moyen de mars 2019 de même configuration
Station de Marchémoret - Paris-CDG - doublet Nord



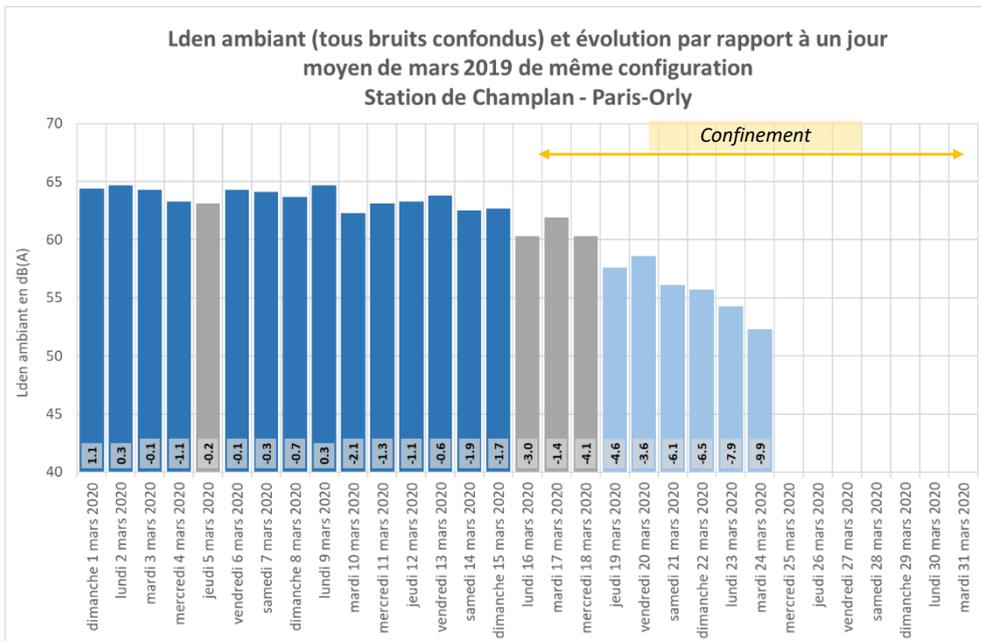
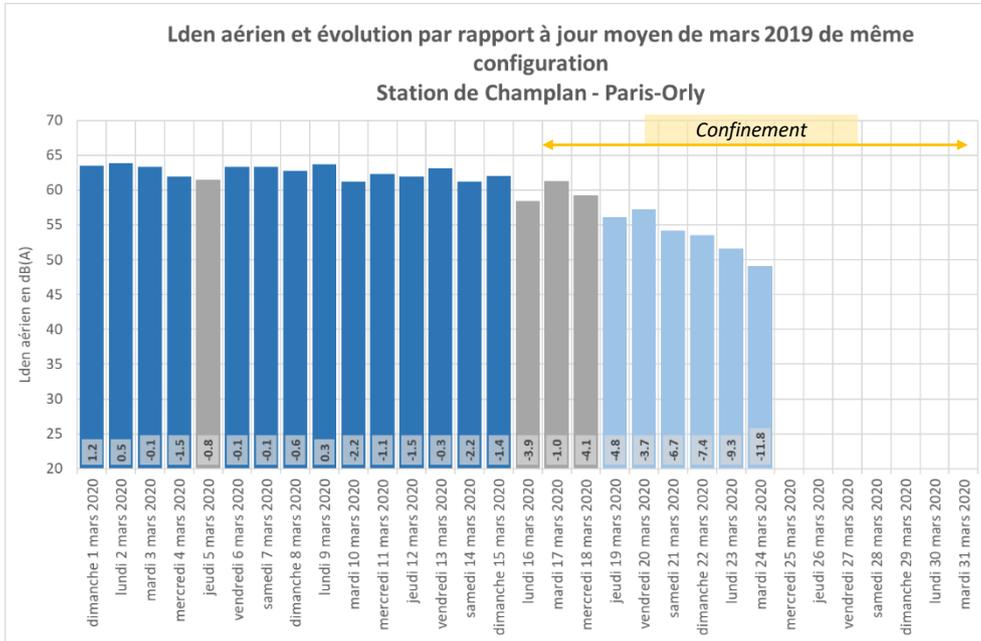
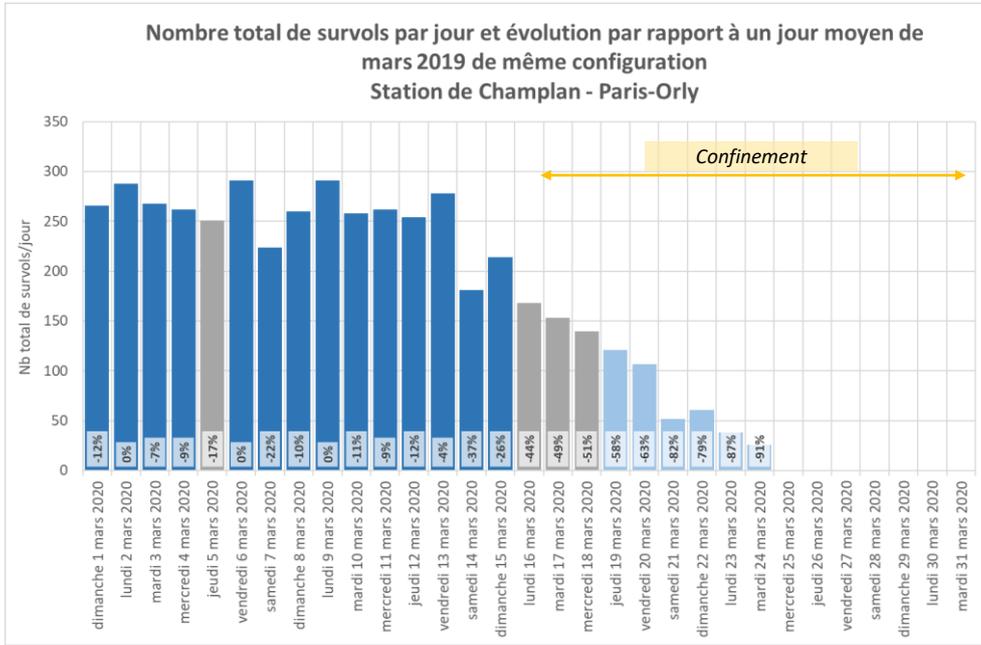
Ouest (décollages)
Est (atterrissages)
Configuration mixte



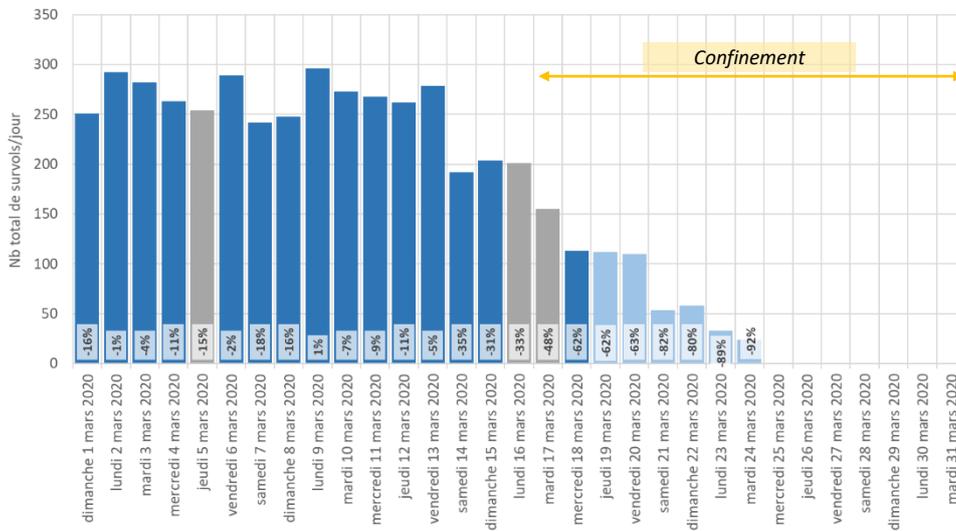
■	Ouest (atterrissages)
■	Est (Décollages)
■	Configuration mixte



Ouest (décollages)
Est (atterrissages)
Configuration mixte

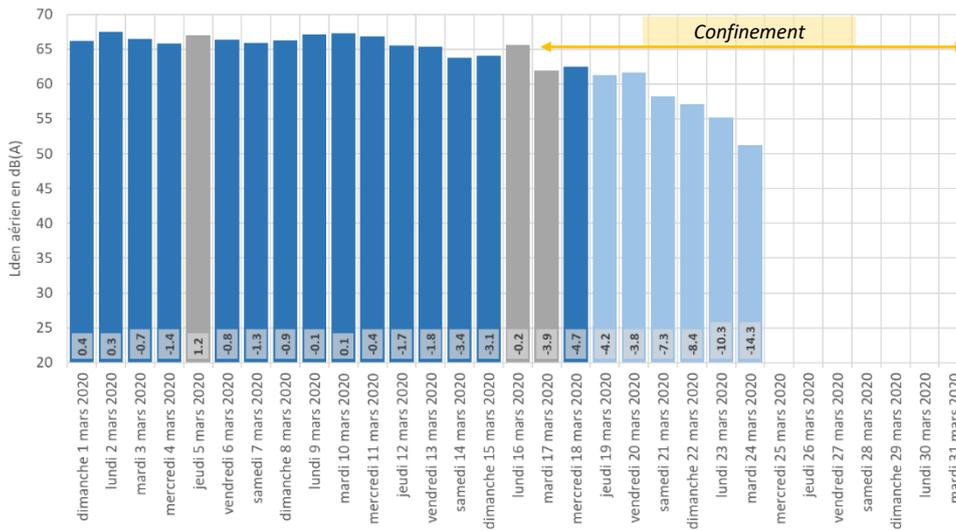


Nombre total de survols par jour et évolution par rapport à un jour moyen de mars 2019 de même configuration
Station de Villeneuve le Roi - Paris-Orly

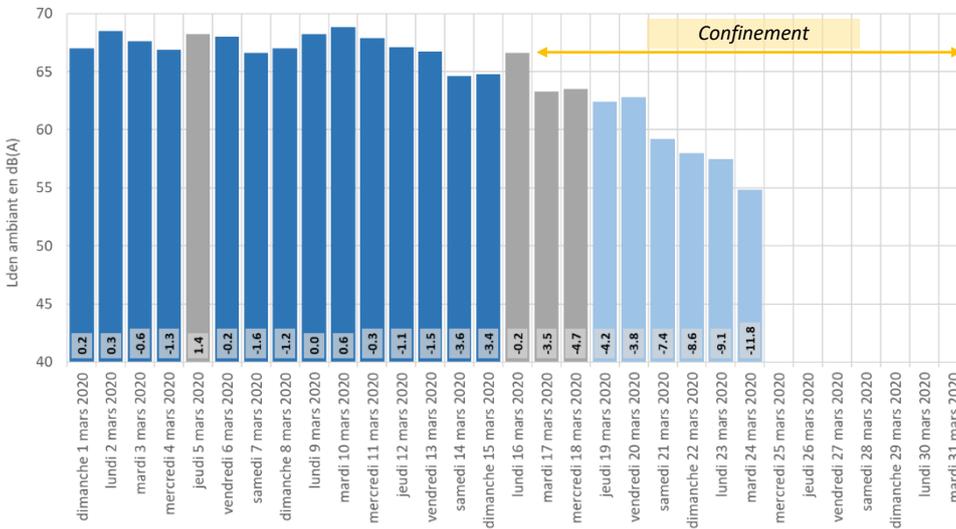


■	Ouest (atterrissages)
■	Est (Décollages)
■	Configuration mixte

Lden aérien et évolution par rapport à jour moyen de mars 2019 de même configuration
Station de Villeneuve-le-Roi - Paris-Orly



Lden ambiant (tous bruits confondus) et évolution par rapport à un jour moyen de mars 2019 de même configuration
Station de Villeneuve le Roi - Paris-Orly



Annexe 4

Évolution du bruit sur les stations de mesure situées aux abords de chantiers de construction du Grand Paris Express

Chantier Villejuif Louis Aragon – 94800 Villejuif

Semaine du 9/03/2020

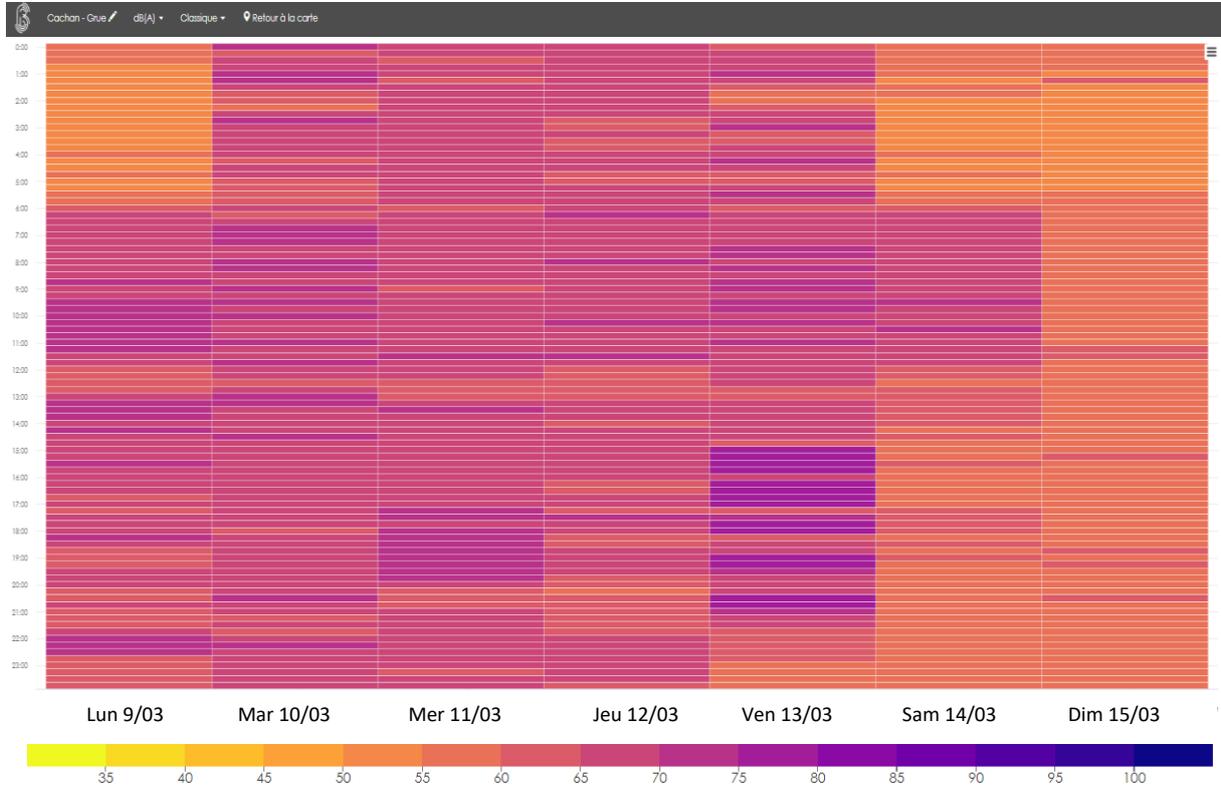


Semaine du 16/03/2020

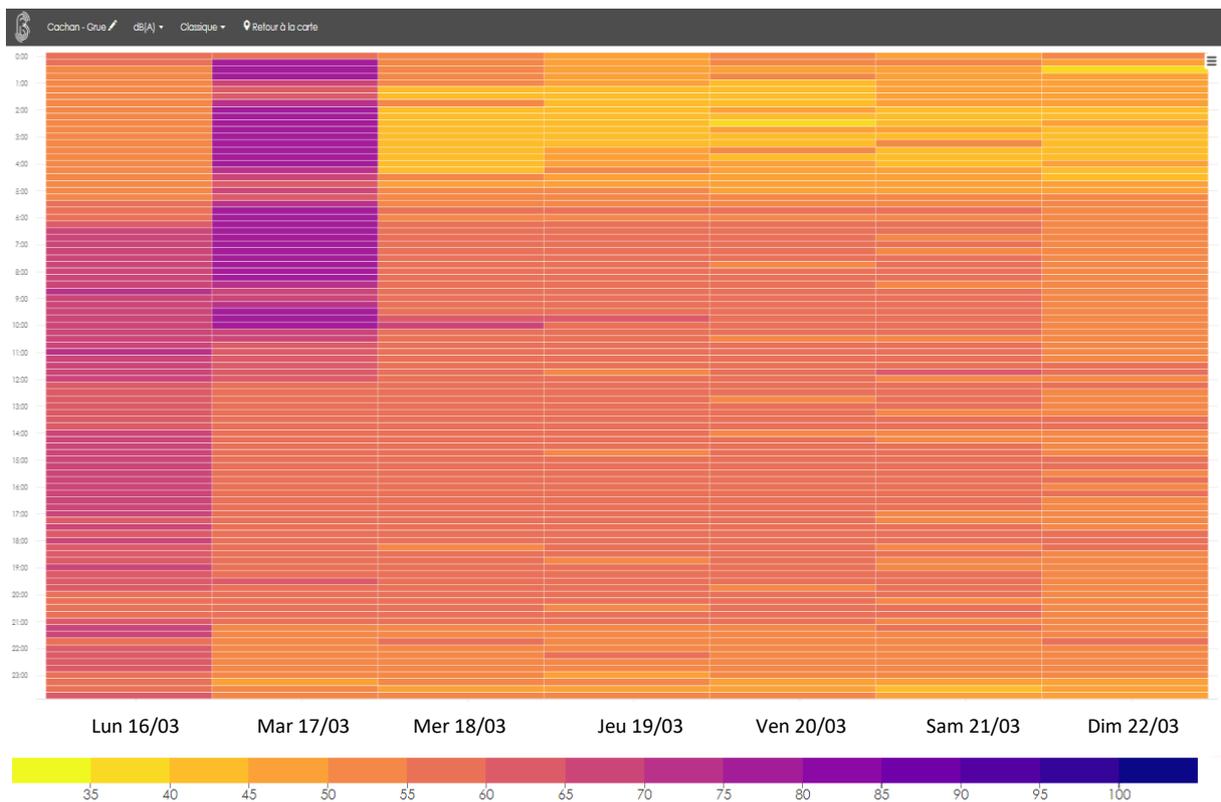


Chantier Arcueil - Cachan (grue) – 94230 Cachan

Semaine du 9/03/2020



Semaine du 16/03/2020



Chantier Saint Denis Pleyel – 93200 Saint-Denis

Semaine du 9/03/2020



Semaine du 16/03/2020



Chantier Ouvrage des Acrobates – 93200 Saint-Denis

Semaine du 9/03/2020



Semaine du 16/03/2020

