

# **SURVOL**

## **SUR**veillance sanitaire et en **V**ironnementale des plates-formes aéroportuaires de **rO**issy, **orL**y, le bourget

Rapport d'étape  
octobre 2010

## I. Contexte

La région Ile de France est dotée de deux aéroports internationaux, Paris – Charles de Gaulle (518 000 mouvements et 58 000 000 de passagers en 2009), Orly (220 000 mouvements et 25 000 000 de passagers en 2009) et d'un aéroport pour voyages d'affaire, Paris-Le Bourget (70 000 mouvements en 2007). Ces trois aéroports, parmi les plus importants au niveau européen dans leur catégorie, sont à l'origine d'un nombre important de survols de la région.

La protection des riverains par rapport aux nuisances sonores s'appuie sur des plans réglementaires, le Plan de gêne sonore et Plan d'exposition au bruit

Malgré ces mesures de protection il existe une forte contestation des riverains du fait de la gêne occasionnée par les survols ainsi qu'une crainte quant à l'impact sur leur santé de l'exposition au bruit et à la pollution atmosphérique générée par les avions et les plates formes aéroportuaires.

Les élus locaux ont lancé différentes initiatives telles que les assises d'Orly chargées d'associer l'ensemble des acteurs au développement de la plate-forme ou des colloques tels que ceux organisés par l'association d'élus ville et aéroport.

C'est dans ce contexte que le Préfet de région décidait d'inscrire dans le premier Programme régional santé environnement (PRSE) une action 6bis relative aux nuisances générées par les aéroports de la région. Cette action visait d'une part à produire une synthèse des connaissances sur l'impact sanitaire des avions et d'autre part à mettre en œuvre un dispositif de surveillance sanitaire autour des aéroports de la région. La gestion de cette action 6 bis a été confiée dans un premier temps au préfet du Val d'Oise et son application limitée aux deux aéroports situés au nord de la région. Suite à la demande de Madame Kosciusko-Morizet, secrétaire d'Etat à l'environnement, le champ d'application du projet fut étendu aux trois aéroports (été 2008).

Fin 2008, le préfet de région adressait au responsable de la Cellule interrégionale d'Ile de France (InVS-Drass) une lettre de mission pour la mise en œuvre du dispositif de surveillance. Une équipe projet a été alors mise en place associant la Drass, la Ddass du Val de Marne, la Cire, Airparif et Bruitparif ainsi qu'un comité scientifique et un comité de pilotage.

La première version du protocole de l'étude fut soumise pour évaluation interne à l'InVS en juillet 2008. Ce protocole prévoyait trois volets à l'étude, un volet sanitaire, un volet environnemental et un troisième volet portant sur l'observation des politiques publiques contribuant à limiter l'exposition des populations. Trois comités de proximité, réunissant associations et élus autour des trois plates-formes aéroportuaires, devaient faciliter les liens avec les acteurs locaux à toutes les étapes de l'étude.

En décembre 2008, la directrice générale de l'InVS s'adressait au Préfet de région pour lui communiquer les résultats de l'évaluation du protocole de l'étude et recommander l'abandon du volet sanitaire du fait des risques de conclusions erronées pouvant aller à l'encontre des objectifs de l'étude et mettre les décideurs en difficulté. Par contre il était recommandé de poursuivre le volet environnemental ainsi que l'étude portant sur la caractérisation des populations en fonction de leurs niveaux d'exposition qui n'offraient pas les mêmes difficultés méthodologiques.

Le présent rapport fait le point sur l'avancée du volet environnemental et la caractérisation des populations exposées. On trouvera en annexe les notes méthodologiques sur le choix des indicateurs sanitaires rédigées pour l'élaboration du protocole (la gêne due au bruit : facteurs acoustiques et non acoustiques ;

troubles du sommeil et exposition au bruit : méthodes de mesure subjective ;  
indicateurs sanitaires d'exposition à la pollution atmosphérique).

## II. Les zones d'étude

La première étape du projet de surveillance a consisté à définir les zones sur lesquelles devait porter l'étude. Ces zones d'étude, qui ne sont pas des zones d'exposition aux nuisances sonores ou à la pollution atmosphérique, devaient permettre d'inclure des situations contrastées d'exposition.

### a. zones d'étude bruit

Deux zones d'étude ont été retenues : l'une autour de Paris-Orly et l'autre autour des deux aéroports de Paris-CDG et de Paris-Le Bourget.

Les zones d'étude bruit ont été définies sur la base des connaissances disponibles à ce jour et relatives aux indicateurs de bruit aérien de type énergétique (« dose » de bruit sur la journée avec pondération des périodes de soirée et de nuit, indicateur  $L_{den}$  pour « level day-evening-night ») et d'informations sur les survols des populations. Le choix de tenir compte de ces deux catégories d'indicateur tient au fait que les indicateurs sanitaires envisagés dans le cadre de l'étude sont liés à des indicateurs intégrés (gêne) mais également à des indicateurs liés au nombre d'évènements bruyants (pour les troubles du sommeil notamment). Par ailleurs, la prise en compte du nombre et des caractéristiques des survols correspond à une attente forte des populations et la production d'indicateurs de type évènementiels en complément des indicateurs de type énergétique dans l'évaluation des nuisances sonores aéroportuaires est recommandée par le Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France (avis du 6 mai 2004) ainsi que par l'ACNUSA.

Les zones d'étude ont ainsi été définies par les secteurs répondant à au moins l'un des trois critères présentés ci-dessous :

1. zones avec un  $L_{den}$  estimé  $\geq 50$  dB(A) pour la situation actuelle (zones délimitées par les courbes d'environnement sonore<sup>1</sup> de l'année 2006) ou pour la situation d'évolution prévisible telle qu'envisagée par le document de PEB (zones délimitées par le contour de la zone D) lorsque celui-ci a été révisé récemment (cas de l'aéroport de Paris-CDG),
2. Secteur survolé par au moins 7 vols par jour à une altitude inférieure à 1000 m dans au moins une des deux configurations (est et/ou ouest)<sup>2</sup>,
3. Secteur survolé par au moins 7 vols par jour à une altitude inférieure à 2000 m et ce dans les deux configurations<sup>3</sup>. Ce critère n'a pas été retenu pour les vols à destination ou en provenance de l'aéroport du Bourget.

Il a été convenu par ailleurs que les zones d'étude seraient restreintes à la région Ile-de-France ; les communes répondant aux critères d'inclusion à l'extérieur de la région qui sont au nombre d'une vingtaine ne font ainsi pas partie de la zone d'étude.

---

<sup>1</sup> Courbes réalisées selon la même méthode que les plans de gêne sonore et dressent le constat de l'exposition effective aux nuisances des aéroports telle que constatée lors d'année écoulée.

<sup>2</sup> d'après les cartes de survol fournies par l'ACNUSA sur la base des trafics 2005 pour Paris-Orly et Paris-CDG (rapport ACNUSA de février 2006 : « estimation des populations survolées en 2005 par les aéronefs à destination ou en provenance de Paris-Orly et Paris-Charles de Gaulle ») et sur la base des trafics 2004 pour Paris Le Bourget

<sup>3</sup> d'après les cartes de survol fournies par l'ACNUSA sur la base des trafics 2005 pour Paris-Orly et Paris-CDG.

La délimitation des zones a été faite en exploitant les sources d'informations suivantes :

- les données mises à disposition par Aéroports de Paris pour ce qui est des courbes d'environnement sonore relatives à l'année 2006 et des courbes de PEB de Paris-CDG,
- les enveloppes des survols fournies par l'ACNUSA sur la base des données de trajectoires 2005 disponibles auprès de la DGAC.
- le croisement avec les informations mises à disposition de Bruitparif par l'IAU Ile-de-France dans le cadre d'une convention pour la définition des superficies des zones ainsi concernées, la liste des communes situées au sein des ou intersectées par les zones d'étude ainsi que les populations concernées.

Les limites des deux zones d'études ainsi définies ont été étendues aux limites administratives des communes. Cette démarche facilite la gestion logistique et technique du projet, en particulier pour la caractérisation socio-économique des populations.

Les résultats sont présentés dans les pages qui suivent. La liste détaillée des communes, superficies et populations concernées est jointe en annexe 2. En voici le tableau récapitulatif :

Tableau 1 : caractérisation des zones d'étude Survol

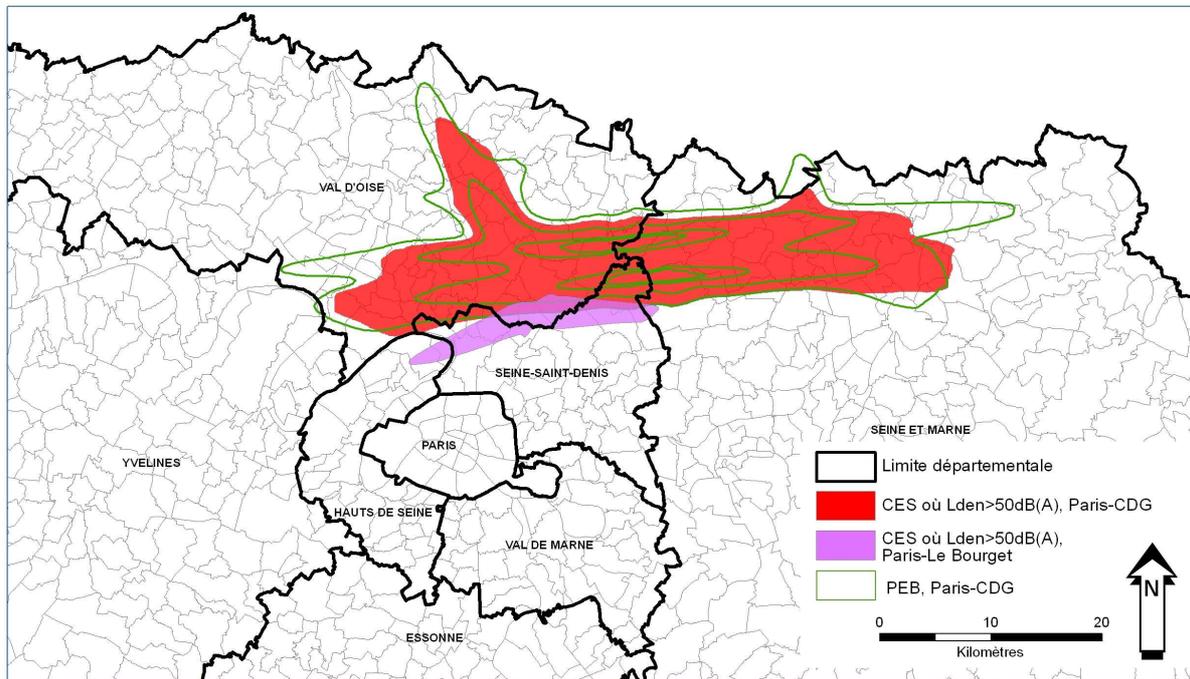
Caractéristiques des zones d'étude bruit	Nombre de communes	Superficie totale (Km <sup>2</sup> )	Population totale au sein des communes concernées	Superficie concernée par la zone d'étude (Km <sup>2</sup> )	Population concernée par la zone d'étude
<b>Zone d'Etude Paris-Orly</b>	<b>83</b>	<b>769</b>	<b>801 116</b>	<b>333</b>	<b>255 889</b>
<b>Zone d'étude Paris-CDG et Paris-Le Bourget</b>	<b>210</b>	<b>1 644</b>	<b>2 510 775</b>	<b>956</b>	<b>1 476 608</b>
<b>TOTAL des deux zones d'études</b>	<b>293</b>	<b>2 413</b>	<b>3 311 891</b>	<b>1 289</b>	<b>1 732 497</b>

Graphique 1 : carte des Courbes d'environnement sonore et du Plan d'exposition au bruit – aéroports Paris – CDG et Paris – Le Bourget



CES et PEB pour les aéroports de Paris-CDG et Paris-Le Bourget

Etude Survol - Juillet 2008



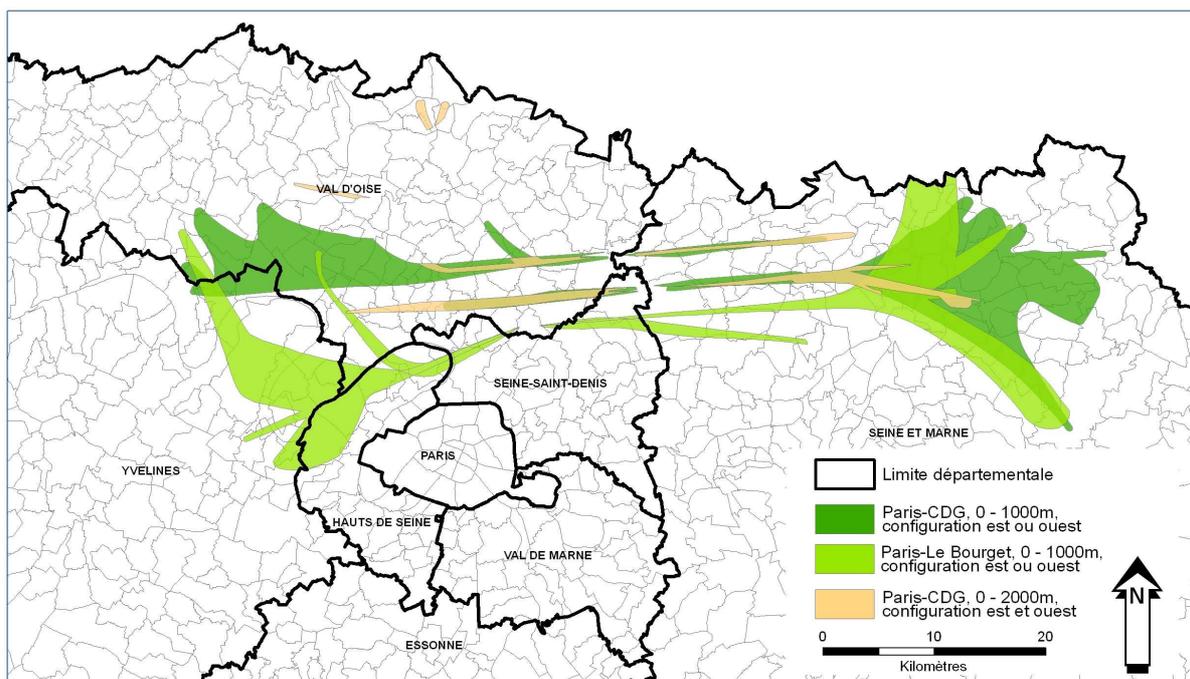
Sources : DGAC, AdP, ACNUSA, IAURIF  
Réalisé par : Bruitparif, juillet 2008

Graphique 2 : carte des zones de survols, aéroports de Paris-CDG et Paris-Le Bourget



Zones de survols pour les aéroports de Paris-CDG et Paris-Le Bourget

Etude Survol - Juillet 2008



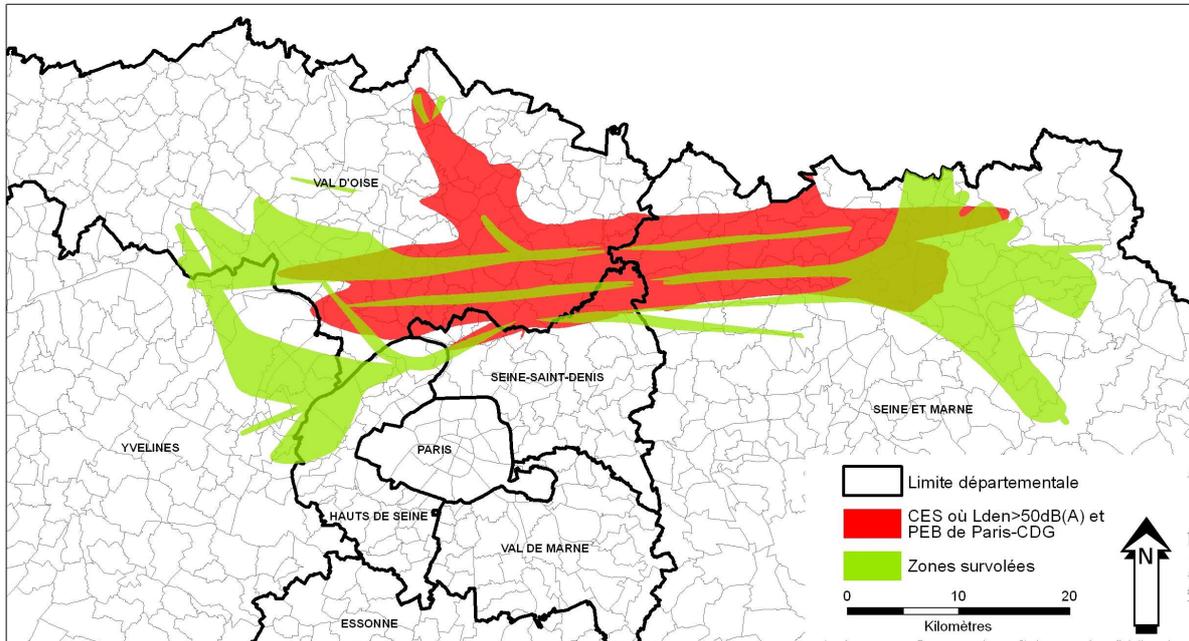
Sources : DGAC, AdP, ACNUSA, IAURIF  
Réalisé par : Bruitparif, juillet 2008

Graphique 3 : carte de la zone d'étude pour le bruit, aéroports de Paris-CDG et Paris-Le Bourget : superposition des indicateurs sonores et des survols



Paris-CDG et Paris-Le Bourget, combinaison des indicateurs de bruit pris en compte pour la définition de la zone d'étude

Etude Survol - Juillet 2008



Délimitation de la zone d'étude :

- La zone d'étude a été définie par l'union des critères suivants :
  - Lden > 50dB(A) des CES de 2006 de l'aéroport de Paris-CDG
  - Lden > 50dB(A) des CES de 2006 de l'aéroport de Paris-Le Bourget
  - le PEB de l'aéroport de Paris-CDG (> 50dB(A))
  - les zones survolées à moins de 1000m dans au moins une des deux configurations, pour les aéroports de Paris-CDG et Paris-Le Bourget
  - les zones survolées entre 0 et 2000m à la fois en configuration est et ouest pour l'aéroport de Paris-CDG

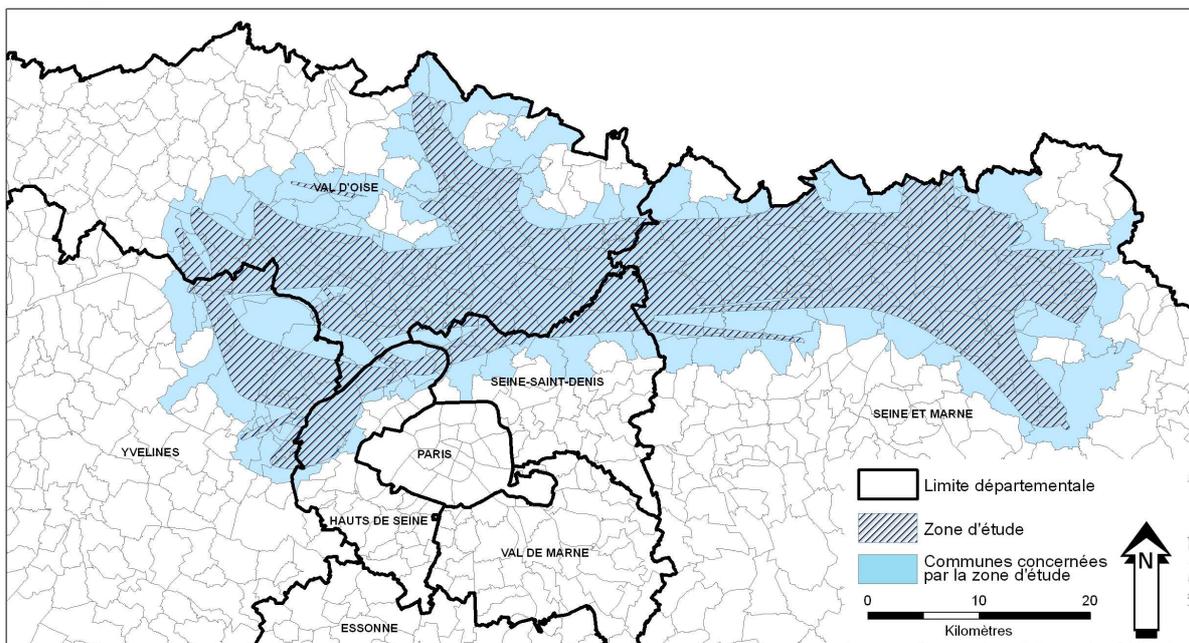
Sources : DGAC, AdP, ACNUSA, IAURIF  
Réalisé par : Bruitparif, juillet 2008

Graphique 4 : carte de la zone d'étude pour le bruit, aéroports Paris-CDG et Paris-Le Bourget



Zone d'étude pour les aéroports de Paris-CDG et Paris-Le Bourget

Etude Survol - Juin 2008

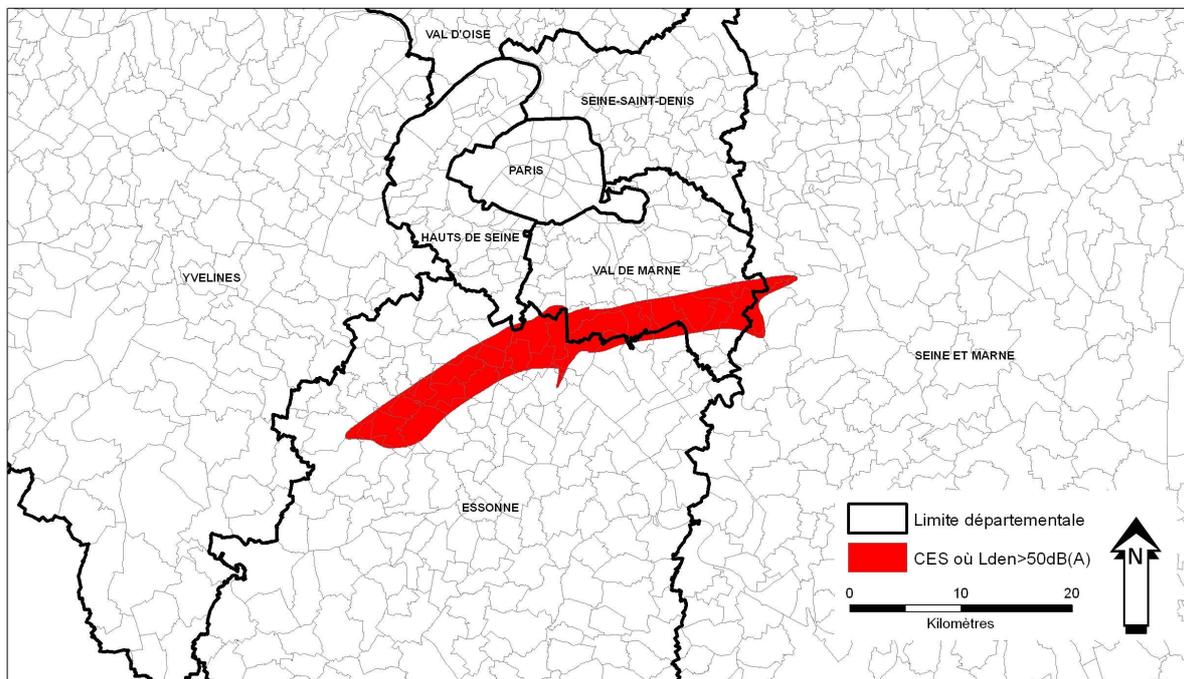


Délimitation de la zone d'étude :

- La zone d'étude a été définie par l'union des critères suivants :
  - Lden > 50dB(A) des CES de 2006 de l'aéroport de Paris-CDG
  - Lden > 50dB(A) des CES de 2006 de l'aéroport de Paris-Le Bourget
  - le PEB de l'aéroport de Paris-CDG (> 50dB(A))
  - les zones survolées à moins de 1000m dans au moins une des deux configurations, pour les aéroports de Paris-CDG et Paris-Le Bourget
  - les zones survolées entre 0 et 2000m à la fois en configuration est et ouest pour l'aéroport de Paris-CDG

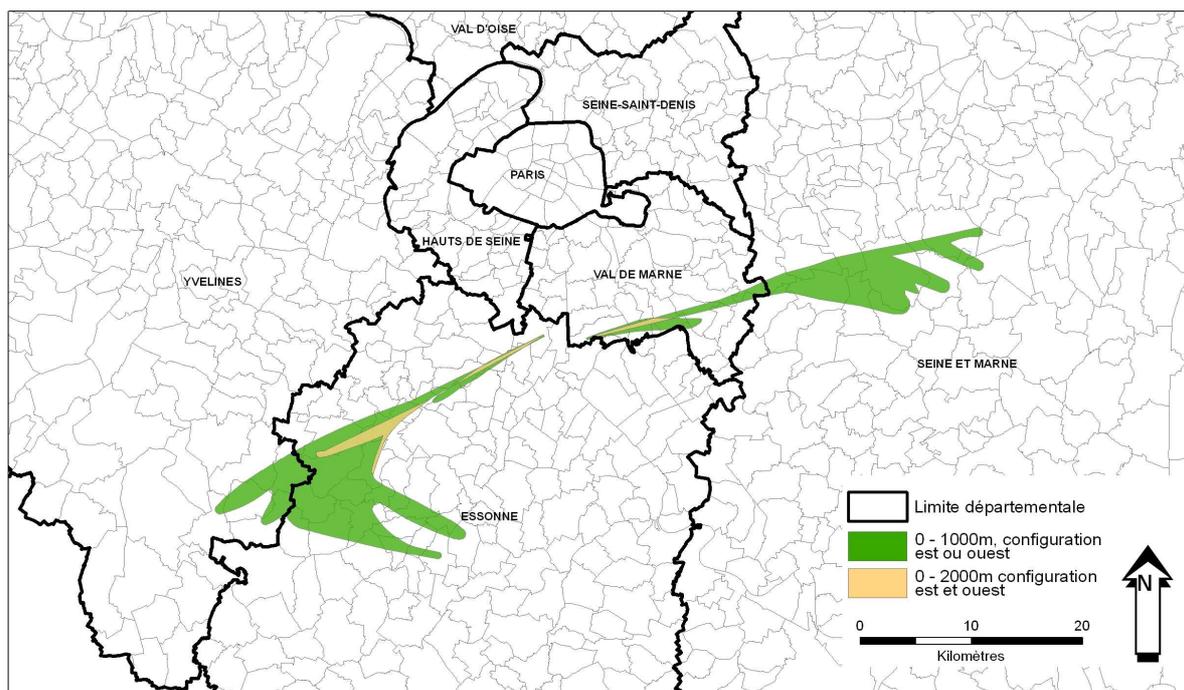
Sources : DGAC, AdP, ACNUSA, IAURIF  
Réalisé par : Bruitparif, juillet 2008

Graphique 5 : Courbes d'environnement sonore, aéroport Paris-Orly



Sources : DGAC, AdP, ACNUSA, IAURIF  
Réalisé par : Bruitparif, juillet 2008

Graphique 6 : carte des zones de survols, aéroport Paris-Orly



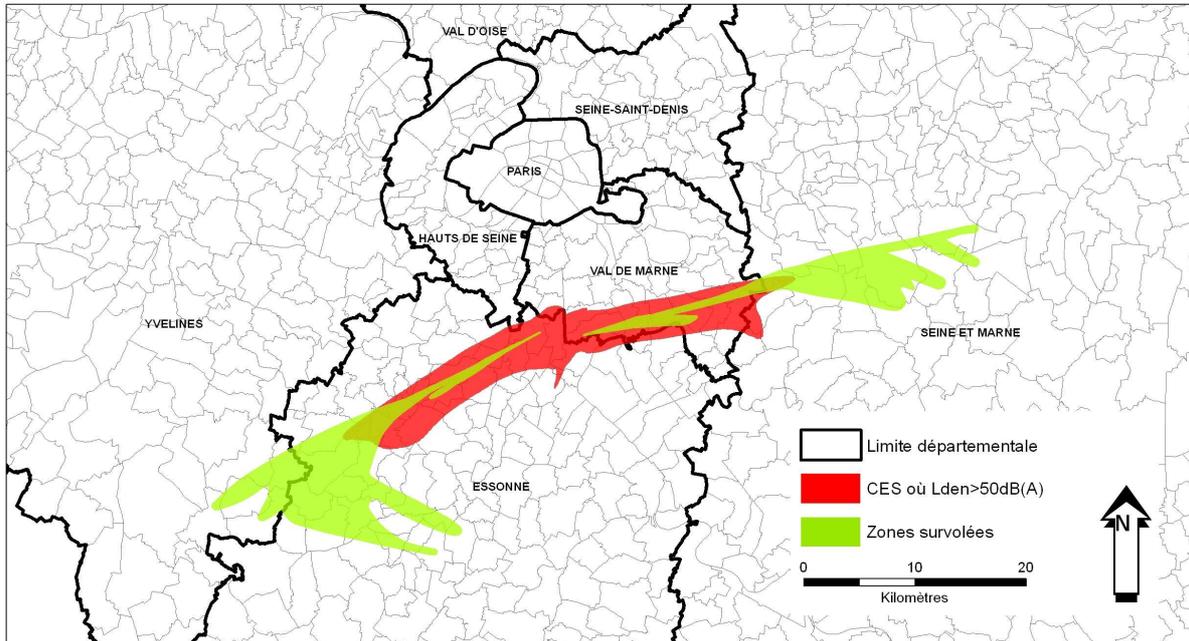
Sources : DGAC, AdP, ACNUSA, IAURIF  
Réalisé par : Bruitparif, juillet 2008

Graphique 7: carte de la zone d'étude bruit, aéroport Paris-Orly : superposition des indicateurs sonores et des survols



Paris-Orly, combinaison des indicateurs de bruit pris en compte pour la définition de la zone d'étude

Etude Survol - Juillet 2008



Délimitation de la zone d'étude :

La zone d'étude a été définie par l'union des critères suivants :

- $L_{den} > 50dB(A)$  des CES de 2006 de l'aéroport Paris-Orly
- les zones surveillées à moins de 1000m dans au moins une des deux configurations, pour l'aéroport Paris-Orly
- les zones surveillées entre 0 et 2000m à la fois en configuration est et ouest pour l'aéroport Paris-Orly

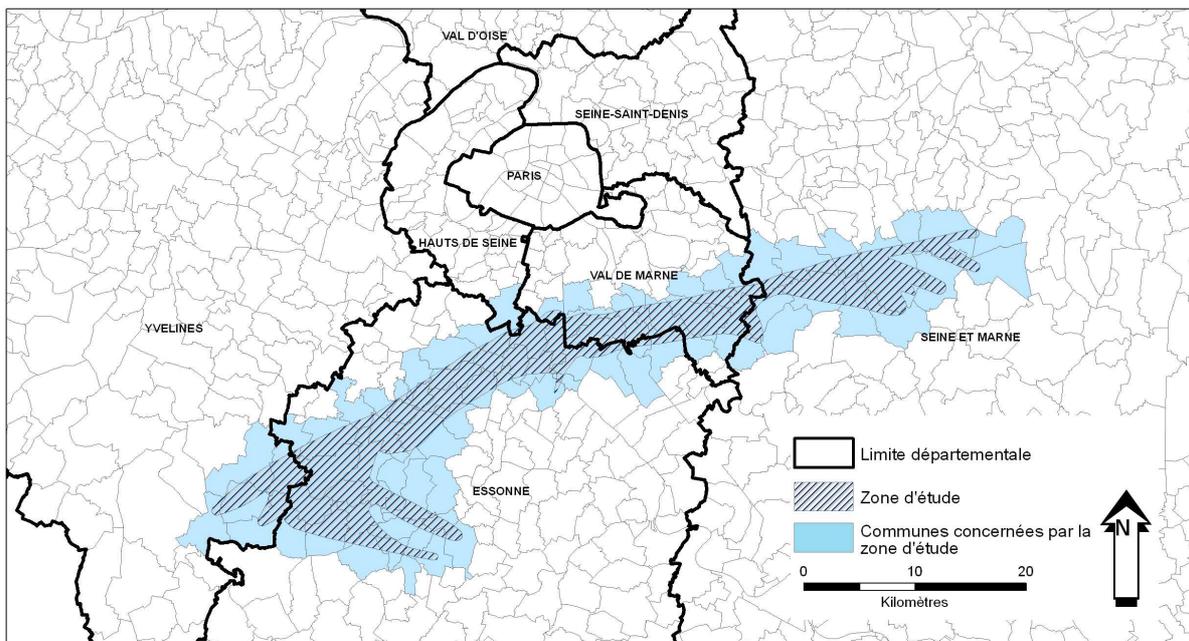
Sources : DGAC, AdP, ACNUSA, IAURIF  
Réalisé par : Bruitparif, juillet 2008

Graphique 8 : carte de la zone d'étude bruit, aéroport Paris-Orly



Zone d'étude pour l'aéroport Paris-Orly

Etude Survol - Juillet 2008



Délimitation de la zone d'étude :

La zone d'étude a été définie par l'union des critères suivants :

- $L_{den} > 50dB(A)$  des CES de 2006 de l'aéroport Paris-Orly
- les zones surveillées à moins de 1000m dans au moins une des deux configurations, pour l'aéroport Paris-Orly
- les zones surveillées entre 0 et 2000m à la fois en configuration est et ouest pour l'aéroport Paris-Orly

Sources : DGAC, AdP, ACNUSA, IAURIF  
Réalisé par : Bruitparif, juillet 2008

b. zones d'étude air

i. rappel sur la qualité de l'air à proximité des plates-formes aéroportuaires

Airparif a déjà réalisé plusieurs campagnes de mesure autour des trois plates-formes de Paris-CDG, Le Bourget et Paris-Orly.

1. Paris-CDG – Paris-Le Bourget

En 2001, des premiers relevés ont été réalisés dans le secteur de Paris-CDG et du Bourget. Il s'agissait d'effectuer des mesures de dioxyde d'azote et de benzène, traceurs de la pollution urbaine et plus particulièrement des transports. Des échantillonneurs passifs ont ainsi été installés sur 3 communes de forte urbanisation proches des deux aéroports, à savoir Gonesse, Sarcelles et Montmorency. Au total, ce sont 50 sites caractérisant l'ambiance de fond qui ont été instrumentés pendant 2 séries de 14 jours au printemps, puis pendant 10 jours courant août sur les sites les plus chargés. Pendant 7 semaines à l'automne 2001, trois laboratoires mobiles ont été installés sur les sites présentant les plus forts niveaux en NO<sub>2</sub>, à savoir 2 sur la commune de Gonesse, et un sur celle de Sarcelles. Les oxydes d'azote (NO<sub>x</sub>) ont été suivis à l'échelle horaire, ainsi que le dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>), le monoxyde de carbone (CO) et les particules (PM10). Ces premiers relevés ont montré un motif complexe de la pollution au NO<sub>2</sub> dans le secteur de Gonesse.

Une étude de grande envergure a été mise en place autour de ces deux plates-formes en 2002. Pendant 6 semaines en hiver et 6 en été, 200 points de mesure par échantillonneurs passifs, repartis selon un plan d'échantillonnage précis (étude jusqu'à 5 km du périmètre des aéroports, intensification des sites de mesure sous la zone de survol des avions) ont permis de suivre le NO<sub>2</sub> (traceur de la pollution urbaine) et sur certains points des Composés Organiques Volatils, dont le benzène. AIRPARIF a voulu profiter de cette importante campagne en terme de nombre de sites pour rechercher un traceur parmi les 41 COV pouvant être mesurés par tubes passifs. Malheureusement, aucun composé ne s'est révélé spécifique aux activités aéroportuaires et notamment aux avions. Les mesures à 2 périodes distinctes de l'année (hiver et été) permettent de connaître l'amplitude annuelle des mesures de NO<sub>2</sub> sur 14 jours.

Des relevés horaires par analyseurs automatiques ont complété le dispositif de surveillance sur 4 sites autour de la plate-forme de Paris-CDG : Chennevières-Les-Louvres (Nord), Goussainville (Ouest), Tremblay-en-France (Sud) et Le Mesnil-Amelot (Est). Les NO<sub>x</sub> et le CO y ont été suivis, et localement selon les sites le SO<sub>2</sub> et les particules PM10.

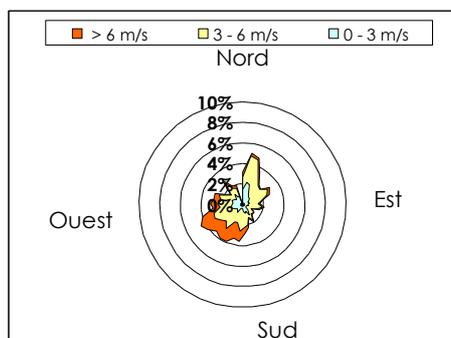
En moyenne, les résultats hivernaux étaient 40 % supérieurs à ceux de juin. Il est toutefois important de rappeler que ces niveaux, comme ceux annuels, sont fortement dépendant des conditions météorologiques. Beaucoup de vent et un temps pluvieux ont favorisé des niveaux faibles, alors qu'une absence de vent et un fort ensoleillement vont faire grimper les concentrations. Ainsi des variations des teneurs annuelles peuvent s'expliquer uniquement par les conditions météorologiques et non par une modification des émissions.

Un impact ponctuel, pouvant s'élever jusqu'à 60 % de la concentration horaire de NO<sub>2</sub>, a été mis en évidence au site implanté au plus près de la plate-forme (300m de son périmètre), lorsque celui-ci se trouve sous l'influence de l'aéroport. Par contre, il n'a pas été possible de déceler un impact caractéristique des seuls mouvements aériens.

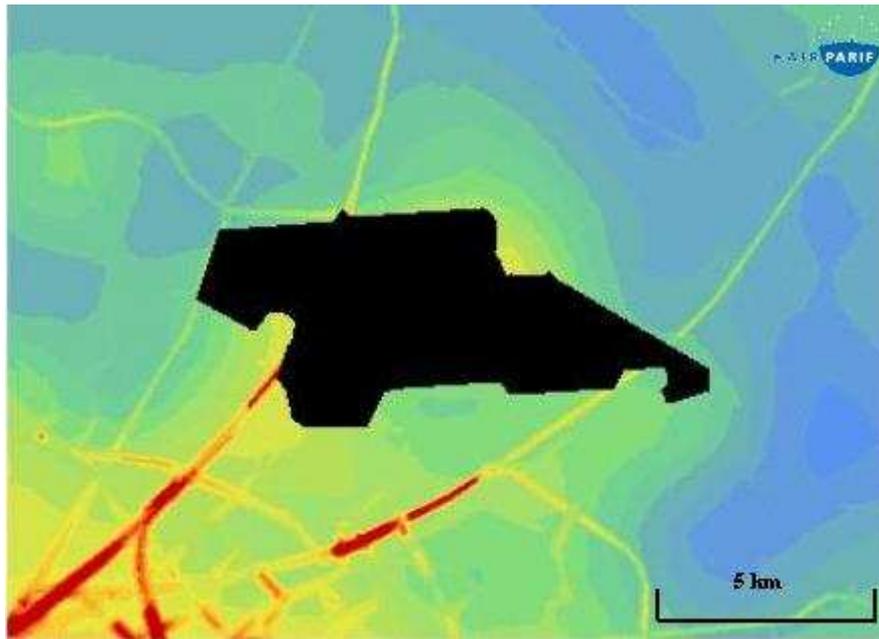
Les niveaux annuels ont été estimés sur l'ensemble des sites instrumentés pour analyser la situation vis-à-vis des normes annuelles. Concernant le NO<sub>2</sub>, l'objectif de qualité (40 µg/m<sup>3</sup>) est atteint au voisinage immédiat des axes routiers importants, mais également en situation de fond sur une grande partie de l'agglomération parisienne. A proximité de la plate-forme, sur une distance de 1 à 3 km de Paris-CDG et sous le vent de celui-ci, le risque de dépassement n'est pas négligeable. Pour le benzène, les risques de dépassements de l'objectif de qualité (2 µg/m<sup>3</sup>) sont réels le long des axes de circulation les plus importants.

Cette première étude n'avait pas permis d'identifier clairement l'impact des émissions liées à la plateforme de Paris-Le Bourget, d'une part à cause de son importance limitée en terme de mouvements aériens (10 % de ceux de Paris-CDG), d'autre part à cause de son imbrication au sein de l'agglomération parisienne. Le réseau routier local très dense rend encore plus délicat la quantification de l'impact du Bourget vis-à-vis des émissions globales de l'agglomération.

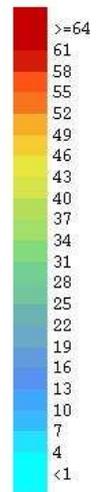
Souhaitant réactualiser les relevés effectués en 2002 autour de Paris-CDG, de nouvelles mesures ont été entreprises pendant 8 semaines au cours de l'hiver 2007-08 (20/12/07-14/02/2008). 120 sites de mesure par échantillonneurs passifs spécifiques au NO<sub>2</sub> ont été instrumentés, dans un périmètre de 4 km autour de la plate-forme. Des relevés horaires ont concernés 3 sites, à Epiais-Les-Louvres (au Nord, plus proche de la plate-forme que Chennevières- Les-Louvres), à Tremblay-en-France et au Mesnil-Amelot (mêmes emplacements que lors de la précédente campagne). Les NO<sub>x</sub> et les PM<sub>10</sub> ont été suivis, auxquels s'ajoutent les particules fines PM<sub>2.5</sub>, également émises par les avions. D'une manière générale, cette nouvelle campagne a permis de confirmer les résultats de 2002 en mettant en évidence l'influence de l'agglomération parisienne sur la répartition des concentrations de dioxyde d'azote et l'influence des activités émettrices sur la plate-forme aéroportuaire. Cependant, il n'a pas été possible de déceler un impact caractéristique des seuls mouvements aériens dans l'évaluation de l'impact global des activités aéroportuaires. Pour illustration, la cartographie du niveau moyen annuel de dioxyde d'azote pour la période du 1<sup>er</sup> juillet 2007 au 30 juin 2008 est présentée ci-dessous.



Distribution des vents observés à Roissy [Source : Météo-France]



Concentrations en NO<sub>2</sub> (µg/m<sup>3</sup>) estimées à l'échelle annuelle (2007-2008)

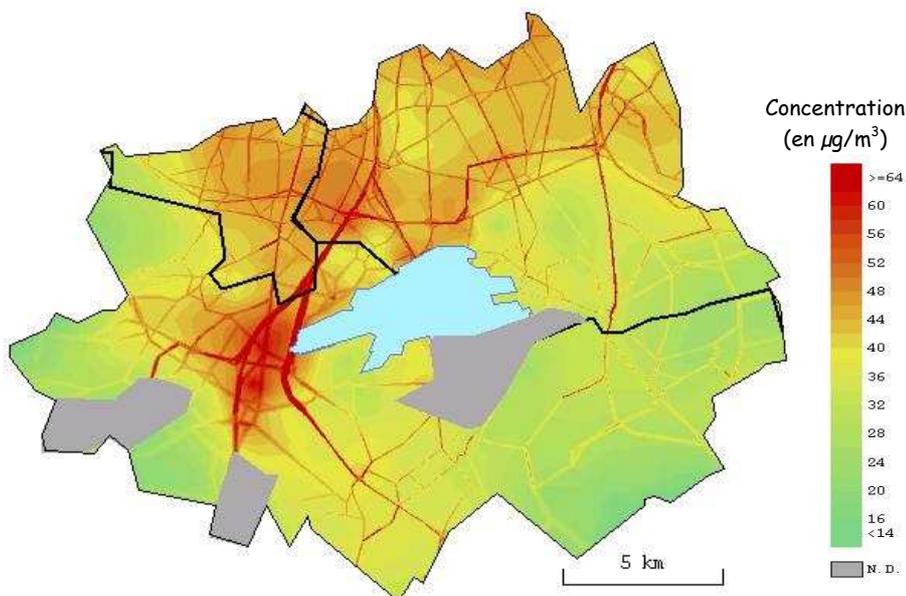


**cartographie du niveau moyen annuel (en µg/m<sup>3</sup>) de dioxyde d'azote évalué pour la période du 1<sup>er</sup> juillet 2007 au 30 juin 2008. La plate-forme aéroportuaire est présentée en noir.**

Il est à noter qu'ADP a mené une campagne de mesure sur plate-forme pendant la période d'étude d'Airparif.

## 2. Orly

Les études autour des deux plates-formes de Paris-CDG et du Bourget menées en 2001 et 2002 ont fortement inspiré celle autour **de Paris-Orly en 2003**. Un périmètre d'étude de 5 km autour de la plate-forme a été mis en place. Lors de cette campagne, 120 sites de mesure par échantillonneurs passifs ont permis de renseigner les niveaux de NO<sub>2</sub>, parmi lesquels 50 sites ont également mesuré le benzène. Les mesures ont duré 8 semaines entre février et avril. 4 sites automatiques aux points cardinaux de la plate-forme aéroportuaire ont permis de suivre les NO<sub>x</sub> et le CO à l'échelle horaire, et localement le SO<sub>2</sub> et les PM<sub>10</sub> : les communes de Wissous (Ouest), Orly (Nord), Paray-Vieille-Poste (Sud) et Villeneuve-le-Roi (Est) ont été concernées par ces relevés. Un million de personnes habitent dans la zone d'étude. Les résultats sous forme de cartographies sont présentés ci-dessous.



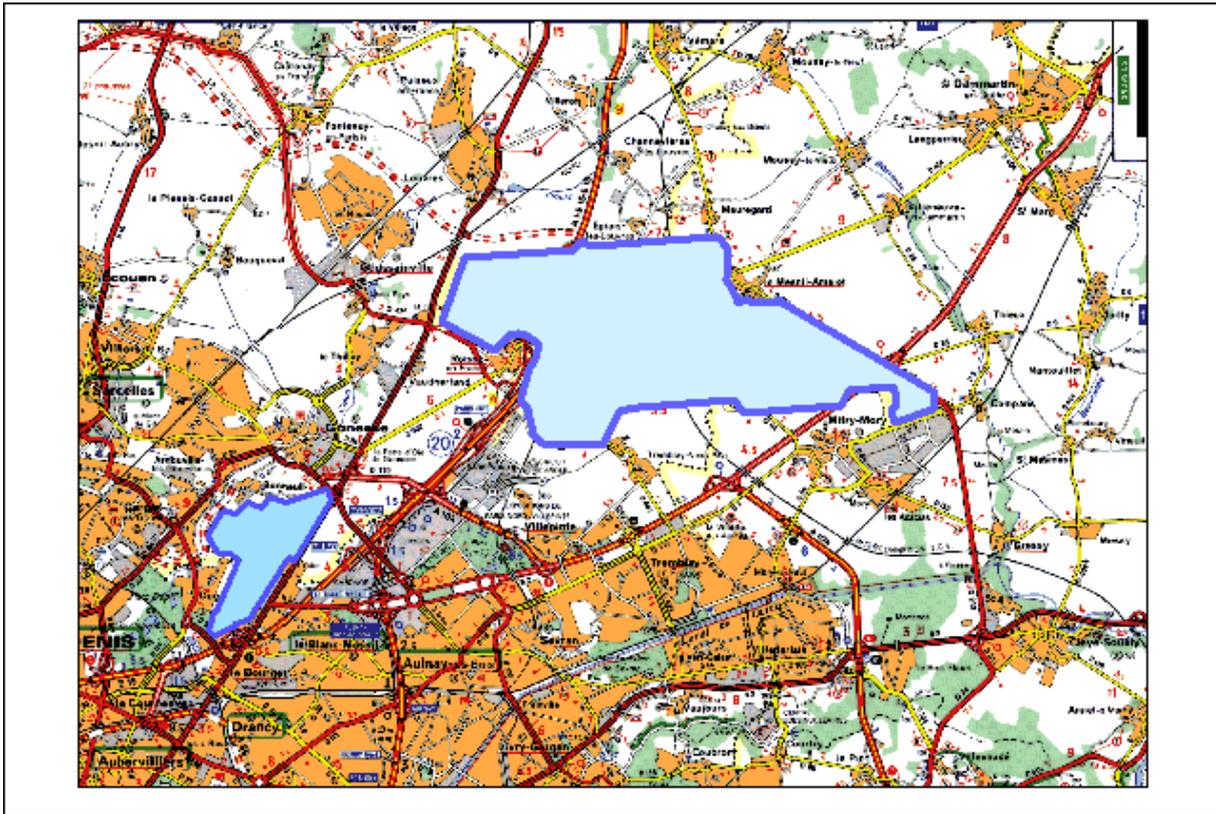
Cartographie du niveau moyen annuel (en  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) de dioxyde d'azote évalué pour la période du 1<sup>er</sup> janvier au 31 décembre 2003 dans le secteur de Paris-Orly.

L'influence des activités émettrices de Paris-Orly est difficilement quantifiable du fait de l'imbrication de la plate-forme dans l'agglomération. Les mesures automatiques ont mis en avant un impact ponctuel pouvant s'élever jusqu'à 15 % de la concentration horaire de  $\text{NO}_2$  aux sites implantés au plus près de la plate-forme, lorsqu'ils se trouvent sous l'influence de l'aéroport. Les relevés instantanés du laboratoire de Paray-Vieille-Poste, implanté à 200 m d'une piste de décollage, ont permis l'identification d'un impact directement associé aux avions au décollage.

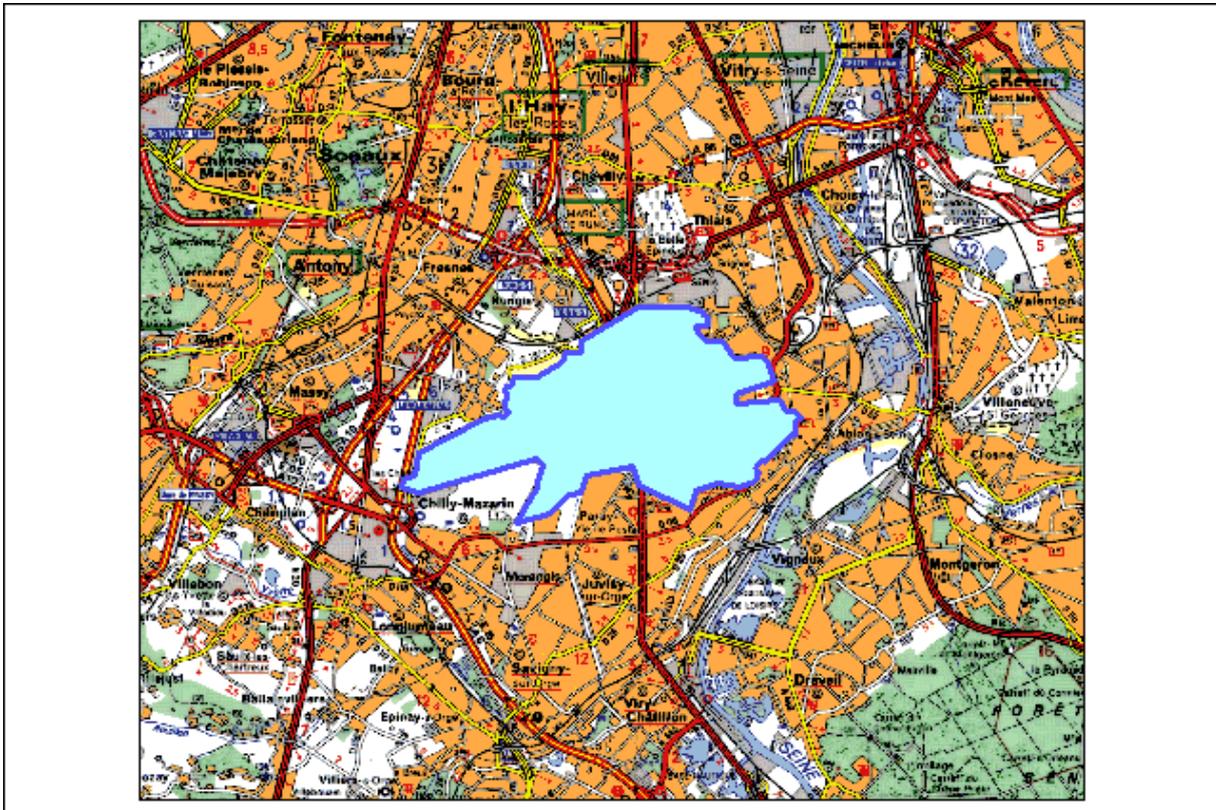
La situation vis-à-vis des normes est analysée en estimant les niveaux moyens annuels sur l'ensemble des sites instrumentés. Concernant le  $\text{NO}_2$ , l'objectif de qualité ( $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) est atteint au voisinage immédiat des axes routiers importants, mais également en situation de fond au sein de l'échangeur A6-A10 et au plus près du cœur de l'agglomération parisienne (Nord de la zone d'investigation). A proximité de la plate-forme, au Sud, un risque de dépassement existe également. Pour le benzène, les dépassements potentiels de l'objectif de qualité ( $2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) concernent des axes de circulation les plus importants.

## ii. Définition des zones d'étude

Les campagnes autour des plates-formes aéroportuaires de Paris-CDG et Orly n'ont pas mis en évidence d'impact des activités aéroportuaires au delà de quelques kilomètres des plates-formes. Ainsi, la zone d'étude « pollution atmosphérique » regroupe les communes se trouvant à moins de 5 km d'une des 2 principales plates-formes, ainsi que les communes limitrophes à la plate-forme du Bourget.



Graphique 10 : carte de la zone d'étude air, aéroports Paris – CDG et Le Bourget (fond de carte raster IGN)

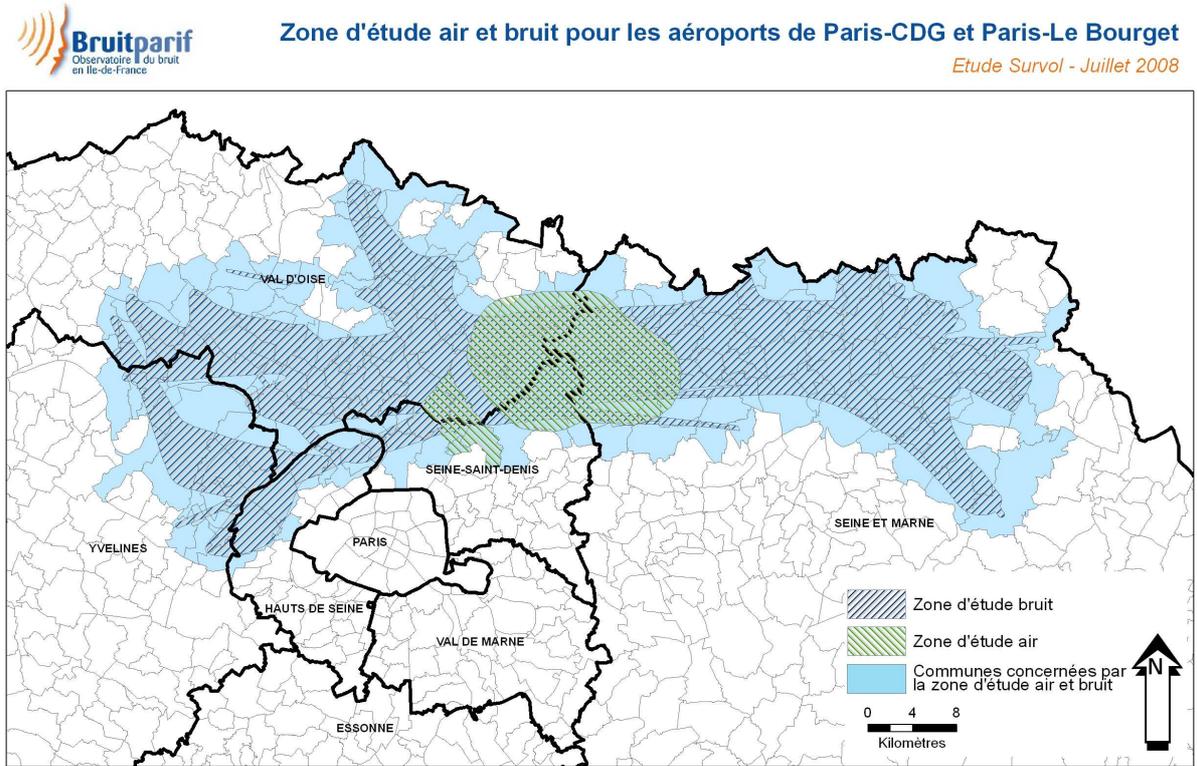


Graphique 11 : carte de la zone d'étude air, aéroport Paris-Orly (fond de carte raster IGN)

c. zones d'étude air et bruit

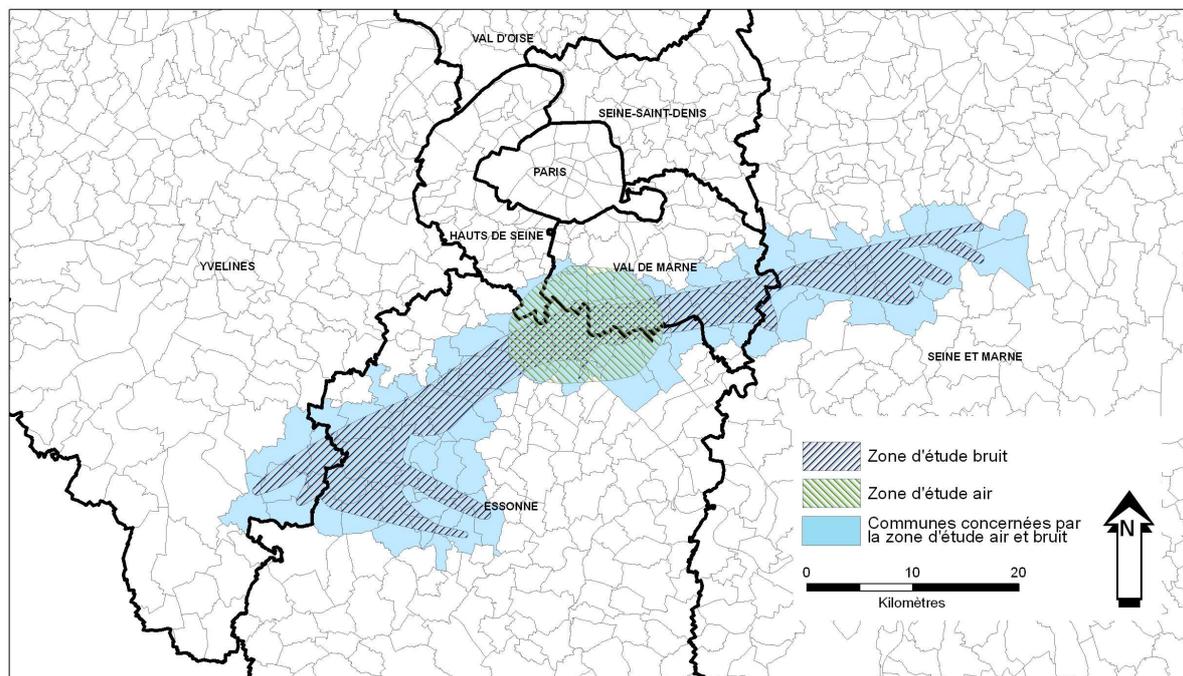
Les zones d'étude air-bruit ont été créées en agrégeant les deux zones définies par les deux problématiques. Elles sont présentées ci-dessous.

Graphique 12 : carte de la zone d'étude bruit et air, aéroports Paris-CDG et Paris-Le Bourget



Sources : DGAC, AdP, ACNUSA, IAURIF, Airparif  
Réalisé par : Bruitparif, juillet 2008

## Graphique 13 : carte de la zone d'étude bruit et ai, aéroport Paris-Orly



Sources : DGAC, AdP, ACNUSA, IAURIF, Airparif  
Réalisé par : Bruitparif, juillet 2008

Tableau 3 : caractérisation des deux zones d'étude bruit et air

Caractéristiques des zones d'étude bruit	Nombre de communes	Superficie totale (Km <sup>2</sup> )	Population totale au sein des communes concernées	Superficie concernée par la zone d'étude (Km <sup>2</sup> )	Population concernée par la zone d'étude
<b>Zone d'Etude Paris-Orly</b>	<b>83</b>	<b>769</b>	<b>801 167</b>	<b>333</b>	<b>255 889</b>
<b>Zone d'étude Paris-CDG et Paris-Le Bourget</b>	<b>210</b>	<b>1 644</b>	<b>2 510 775</b>	<b>956</b>	<b>1 476 608</b>
<b>TOTAL des deux zones d'études</b>	<b>293</b>	<b>2 413</b>	<b>3 311 942</b>	<b>1 289</b>	<b>1 732 497</b>

Caractéristiques des zones d'étude air	Nombre de communes	Superficie totale (Km <sup>2</sup> )	Population totale au sein des communes concernées	Superficie concernée par la zone d'étude (Km <sup>2</sup> )	Population concernée par la zone d'étude
<b>Zone d'Etude Paris-Orly</b>	<b>26</b>	<b>174</b>	<b>536 457</b>	<b>130</b>	<b>444 044</b>
<b>Zone d'étude Paris-CDG et Paris-Le Bourget</b>	<b>33</b>	<b>353</b>	<b>447 155</b>	<b>217</b>	<b>255 941</b>
<b>TOTAL des deux zones d'études</b>	<b>59</b>	<b>528</b>	<b>983 612</b>	<b>347</b>	<b>699 985</b>

Caractéristiques des zones d'étude globale (air + bruit)	Nombre de communes	Superficie totale (Km <sup>2</sup> )	Population totale au sein des communes concernées	Superficie concernée par la zone d'étude (Km <sup>2</sup> )	Population concernée par la zone d'étude
<b>Zone d'Etude Paris-Orly</b>	<b>88</b>	<b>802</b>	<b>936 506</b>	<b>401</b>	<b>585 816</b>
<b>Zone d'étude Paris-CDG et Paris-Le Bourget</b>	<b>211</b>	<b>1 646</b>	<b>2 524 187</b>	<b>998</b>	<b>1 584 045</b>
<b>TOTAL des deux zones d'études</b>	<b>299</b>	<b>2 448</b>	<b>3 460 693</b>	<b>1 399</b>	<b>2 169 861</b>

### **III. Le renforcement de la surveillance du bruit autour des plates-formes aéroportuaires.**

#### III.1. Objectifs du système de surveillance

Il est prévu dans le cadre du projet SURVOL de mettre en place un système renforcé de surveillance et d'information sur le bruit sur la totalité des zones d'étude retenues. Ce système est développé en tenant compte des dispositifs déjà existants autour des plateformes aéroportuaires franciliennes de Paris-CDG, Paris-Le Bourget et Paris-Orly (notamment réseaux de mesure déjà existants exploités par Aéroports de Paris) et en mettant en place des moyens complémentaires de mesure et de modélisation afin de délivrer et de suivre sur le long terme les indicateurs d'exposition au bruit jugés les plus pertinents eu égard à l'état des connaissances disponibles à l'heure actuelle.

Les informations délivrées par le système de surveillance du bruit viendront alimenter la plate-forme d'information du dispositif SURVOL construite autour d'un système d'information géographique (SIG) exploité par Bruitparif.

#### III.2. Un système fondé sur la complémentarité entre modélisation et mesure

Le système de surveillance du bruit sera développé sur la base de la combinaison de deux approches complémentaires : la mesure et la modélisation.

La mesure sur le terrain permet d'enregistrer et d'analyser les variations du bruit au cours du temps, seconde après seconde. Elle permet de suivre finement l'évolution dans le temps des nuisances sonores, d'identifier les sources de bruit en présence et de mieux comprendre les fluctuations des niveaux de bruit en fonction des paramètres d'influence. C'est l'outil pertinent pour identifier les caractéristiques acoustiques des événements aéroportuaires. Par contre, la mesure ne peut être déployée qu'en un nombre limité de sites, compte tenu des coûts associés à l'installation, la maintenance et l'exploitation d'une station de mesure.

La modélisation permet quant à elle une description extensive par le calcul des indicateurs de niveaux de bruit moyennés sur une période de temps donné. La modélisation peut être appliquée pour estimer l'état actuel des nuisances sonores mais aussi pour simuler des états futurs. Néanmoins, la modélisation présente des incertitudes plus grandes que la mesure et elle ne permet pas à ce jour de caractériser avec une fiabilité suffisante les indicateurs événementiels associés au trafic aérien. Aussi la seule modélisation par le biais du calcul ne peut pas être fidèle à ce qui se passe véritablement sur le terrain.

La complémentarité des deux approches (modélisation de certains indicateurs de bruit complétée et enrichie par la mesure en un nombre de points stratégiquement sélectionnés) apparaît donc nécessaire dans le cadre de ce projet pour assurer une information fiable et extensive des conditions d'exposition au bruit sur l'ensemble des zones d'étude.

#### III.3. Sélection des indicateurs

Le système de surveillance du bruit entend délivrer différents indicateurs complémentaires car aucun indicateur ne permet à lui seul à ce jour de refléter correctement l'exposition au bruit et d'expliquer la gêne exprimée par la population. Il s'agit d'indicateurs intégrés de type énergétiques mais également d'indicateurs liés au nombre ou aux caractéristiques des événements émergeant significativement du bruit de fond résiduel. La production d'indicateurs événementiels en complément des indicateurs énergétiques dans l'évaluation des nuisances sonores aéroportuaires est

recommandée par le Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France (avis du 6 mai 2004) ainsi que par l'ACNUSA.

Le système de surveillance tiendra compte également des situations d'exposition à d'autres sources de bruit, notamment au bruit des transports terrestres (bruit routier et bruit ferroviaire). Une attention particulière est accordée aux situations de multi-exposition à plusieurs sources de bruit.

Les indicateurs proposés constituent une base de travail issue de l'état de l'art des connaissances actuelles. Il sera laissé la possibilité d'introduire dans le système de surveillance d'autres indicateurs qui pourront être élaborés, soit pour tenir compte d'attentes spécifiques exprimées par les riverains ou les acteurs publics dans le cadre de réunion de concertations, soit pour intégrer les évolutions des connaissances quant aux indicateurs acoustiques les plus pertinents et les mieux corrélés avec les effets sanitaires du bruit. Il semble important d'associer la population et les différents acteurs dans le choix des indicateurs afin de garantir une bonne appropriation du système.

De ce fait, le choix a été fait de stocker les données brutes de mesure au pas de temps de 1 seconde, de manière à pouvoir, le cas échéant, régénérer le calcul des indicateurs *a posteriori* sur les données brutes historisées de manière à avoir un système de surveillance dynamique qui tiennent compte des dernières avancées scientifiques.

#### *III.3.1. Indicateurs énergétiques :*

Les indicateurs énergétiques retenus à ce stade sont les indicateurs européens Lden et Ln.

L'indicateur Lden (pour Level day-evening-night) représente la « dose » de bruit moyenne au cours de la journée générée par une source de bruit donnée en donnant un poids plus fort au bruit produit en soirée (18-22h) (+ 5 dB(A)) et durant la nuit (22h-6h) (+10 dB(A)) pour tenir compte de la sensibilité accrue des individus aux nuisances sonores durant ces deux périodes.

L'indicateur Ln (pour Level night) correspond à la dose de bruit moyenne au cours de la période de nuit (22h-6h).

Ces indicateurs seront évalués pour les sources de bruit suivantes : trafic aérien, trafic routier, trafic ferroviaire.

#### *III.3.2. Indicateurs de situation de multi-exposition à plusieurs sources de bruit :*

Il est proposé de tenir compte des situations de multi-exposition à plusieurs sources de bruit à travers la production des indicateurs complémentaires suivants :

- a. Lden et Ln toutes sources confondues : il s'agit d'indicateurs de cumul énergétique des différents niveaux énergétiques associés au bruit aérien, routier et ferré. Il convient d'être très vigilant à la pertinence d'une telle estimation dans la mesure où il n'y a pas de valeur seuil de multi-exposition qui soit utilisable pour comparer le résultat obtenu.
- b. Indicateur qualitatif de dépassement des valeurs limites : zones de mono, bi ou tri-dépassement des valeurs limites en Lden qui sont respectivement de 55 dB(A) pour le bruit aérien, de 68 dB(A) pour le bruit routier et de 73 dB(A) pour le bruit ferroviaire (valeurs limites prises en application de la directive européenne 2002/CE/49).

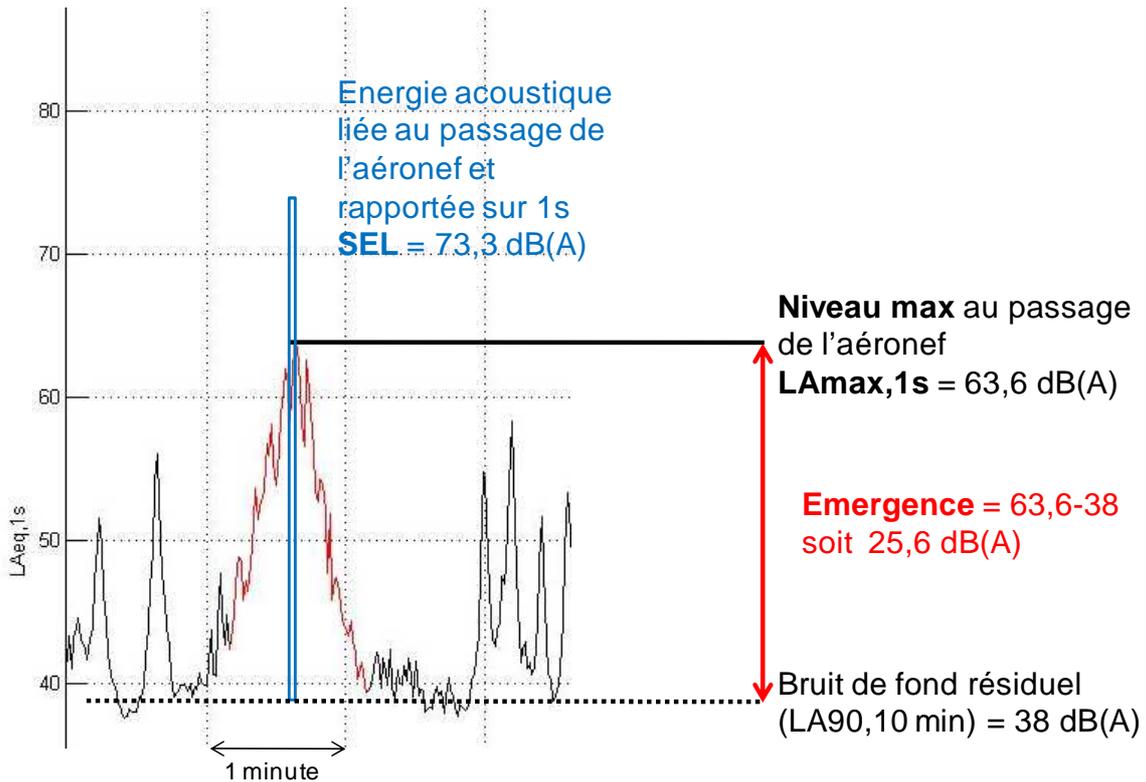
- c. Amplitude cumulée de dépassement de ces mêmes valeurs limites : il s'agit d'un indicateur quantitatif de dépassement des valeurs limites élaboré à partir de la sommation des différentiels entre valeurs en Lden ou Ln pour chaque source et la valeur limite associée.

### *III.3.3. Indicateurs événementiels pour le bruit du trafic aérien:*

Différents indicateurs événementiels seront produits pour tenir compte de la spécificité des émergences de bruit lors des survols d'aéronefs.

Il s'agira des indicateurs suivants (cf. graphique ci-après) :

- Niveau maximal de bruit atteint au passage de chaque événement de type aéronef : il s'agit du niveau atteint au cours de la seconde la plus bruyante de chaque événement noté L<sub>Am</sub><sub>1s</sub>.
- Émergence événementielle : il s'agit de la différence entre le niveau maximal atteint au passage de l'aéronef (L<sub>Am</sub><sub>1s</sub>) et le bruit de fond résiduel avant l'événement qui peut être appréhendé à travers l'indicateur LA<sub>90,10 min</sub> (niveau de bruit dépassé pendant 90 % du temps au cours des 10 minutes précédant l'événement). L'émergence événementielle associée à un survol d'aéronef est donc calculée de la manière suivante : L<sub>Am</sub><sub>1s</sub> – LA<sub>90,10 min</sub>. Cette définition de l'émergence événementielle est issue des principes développés dans la norme ISO 20906 de décembre 2009 relative à la surveillance automatique du bruit des aéronefs au voisinage des aéroports. Un autre calcul de l'émergence événementielle a été proposée dans la norme NFS 31-190 de mars 2008 relative à la caractérisation des bruits d'aéronefs perçus dans l'environnement. Il s'agit du calcul suivant : L<sub>Am</sub><sub>5s</sub> – LA<sub>50,5min</sub>. Ce mode de calcul donne des valeurs plus faibles pour l'émergence événementielle que le premier mode de calcul proposé. Aussi, Bruitparif est favorable à retenir le premier mode de calcul qui semble également plus universellement reconnu.
- Durée de l'événement : pour chaque événement, une durée d'apparition sera également calculée.
- SEL : énergie acoustique pour chaque événement ramenée sur 1 seconde. Cela permet de comparer aisément l'impact acoustique de différents survols d'aéronefs entre eux.



La production de ces indicateurs permettra, si on le désire, de produire des indicateurs agrégés sur des plages de temps en correspondance avec les périodes réglementaires ou des périodes pour lesquelles des besoins spécifiques d'information auront été exprimés. Il pourra s'agir notamment de distinguer les périodes de configurations de vol « est » ou « ouest » rencontrées, de produire des indicateurs intégrés pour les différentes périodes du rythme du sommeil (selon les recommandations des acteurs sanitaires) permettant par exemple de distinguer le cœur de nuit des périodes d'endormissement/réveil.

Les indicateurs événementiels agrégés produits pour ces différentes périodes seront :

- **NA seuils** (NA pour Number Above): il s'agit du nombre d'événements de type aéronefs dont le niveau  $L_{Amax,1s}$  dépasse les seuils retenus. Des seuils à 62 et 65 dB(A) seront par défaut utilisés, l'ACNUSA ayant fait des recommandations en terme de valeurs relatives au NA62 et NA65 journaliers ( $NA_{62} \leq 200$  et  $NA_{65} \leq 100$ ).
- **TA seuils** (TA pour Time Above): le temps cumulé moyen au-dessus de ces seuils sera également fourni pour les différentes périodes retenues.
- **Temps de répit** : le temps de répit moyen entre événements acoustiques de type aéronefs sera fourni pour les différentes périodes retenues.

### III.4. Méthodologies d'évaluation des indicateurs

#### III.4.1. Evaluation des indicateurs énergétiques

Ils seront évalués sur l'ensemble des zones d'étude avec une résolution spatiale fine pour les secteurs où les valeurs en  $L_{den}$  ou  $L_n$  sont supérieures à 50 dB(A).

A –  $L_{den}$  et  $L_n$  associés au bruit aérien :

L'estimation des indicateurs Lden et Ln associés au bruit aérien sera réalisée à partir du couplage des courbes d'environnement sonore (CES) produites par Aéroports de Paris et des données issues des stations de mesure permanentes (stations exploitées par Aéroports de Paris et par Bruitparif).

Les CES sont produites chaque année par Aéroports de Paris pour l'année précédente et fournissent avec une résolution de l'ordre de 200 x 200 m les indicateurs Lden et Ln moyennés sur l'année pour les valeurs supérieures à 50 dB(A) autour de chaque plate-forme aéroportuaire. Il n'est pas fait de distinction entre les deux configurations de vol « est » et « ouest » pour l'instant. Ces courbes sont actuellement produites pour chacun des aéroports séparément. Sur les secteurs concernés à la fois par les CES de Paris-Le Bourget et de Paris-CDG, un cumul énergétique des niveaux sera effectué. Sur les zones où les valeurs en Lden et/ou en Ln seront estimées en deçà des valeurs de 50 dB(A), il sera procédé soit à une estimation des niveaux Lden et Ln à partir de l'exploitation des données des stations de mesures long terme déployées, soit par défaut à une affectation qualitative du type Lden < 50 dB(A). On essaiera d'avoir sur ces secteurs une résolution au moins communale.

Pour tenir compte de la spécificité de l'exposition au bruit aérien qui varie fortement d'un jour sur l'autre en fonction des caractéristiques du trafic aérien et des configurations météorologiques, le système de surveillance fournira en outre les indicateurs pondérés moyens selon un rythme journalier au niveau des stations de mesure permanentes déployées au sein des zones d'étude. Cela nécessitera un transfert quotidien de ces indicateurs par Aéroports de Paris sur leurs stations. Sous réserve également de l'accord d'Aéroports de Paris, il est prévu, dans le cadre du projet SURVOL, de produire les CES pour les deux configurations types (est et ouest) afin de pouvoir générer une cartographie des indicateurs moyens pondérés au niveau annuel pour chacune des deux configurations types est et ouest.

**B – Lden et Ln associés au bruit des transports terrestres :**

Les valeurs des indicateurs Lden et Ln associés au bruit routier d'une part, au bruit ferré d'autre part, seront issues des cartographies de bruit produites en application de la directive européenne 2002/CE/49 et remises à jour tous les cinq ans au minimum. Des cartes de bruit sont ainsi disponibles sur l'ensemble du territoire régional et donc des zones d'étude pour les grandes infrastructures de transports terrestres dont les seuils de trafic dépassent les 6 millions de véhicules/an pour les voies routières et les 60 000 trains/an pour les voies ferroviaires. Des cartes plus détaillées élaborées par les collectivités locales de l'agglomération parisienne pourront également être utilisées lorsque celles-ci seront disponibles et sous réserve de leur mise à disposition de Bruitparif par les collectivités concernées. Seules les zones où les valeurs estimées de Lden et Ln sont supérieures à 50 dB(A) sont renseignées. Il sera donc affecté pour les zones extérieures par défaut une affectation qualitative du type Lden ou Ln(route/fer) < 50 dB(A). La résolution sera fine (de l'ordre de 25 m).

Il s'agit d'indicateurs moyens sur l'année.

#### III.4.2. Méthodologie d'évaluation des indicateurs de situation de multi-exposition:

La production des indicateurs de multi-exposition sera réalisée à partir de traitements sous SIG (Système d'Information Géographique) des indicateurs Lden et Ln par source issus des CES et des cartes stratégiques du bruit.

La résolution d'estimation des indicateurs de situation de multi-exposition sera la même que pour les indicateurs Lden et Ln. Il s'agira d'indicateurs moyens annuels.

#### III.4.3. Méthodologie d'évaluation des indicateurs événementiels associés au bruit aérien :

A ce jour, l'estimation des indicateurs événementiels par les techniques de modélisation est encore au stade de la recherche et du développement et présente des incertitudes encore élevées. Une caractérisation par la mesure de ces indicateurs est donc à privilégier. Néanmoins, même avec les techniques de mesure les plus récentes, la production des indicateurs événementiels associés au bruit aérien reste beaucoup plus complexe que celle des indicateurs énergétiques. Elle nécessite en effet de détecter les événements qui émergent du bruit de fond, d'identifier la source de bruit qui en est responsable, et de déterminer pour les événements de nature aéroportuaire un certain nombre de caractéristiques acoustiques (L<sub>Amax</sub>, bruit de fond résiduel avant événement, amplitude de l'émergence, durée de l'événement...). La période de mesure doit en outre être suffisamment longue pour être représentative et tenir compte des différentes configurations de trafic possibles. Dans la pratique, la mise en place de stations de mesure permanente s'avère nécessaire.

On essaiera d'aboutir à une résolution au moins communale pour la production de ce type d'indicateur.

#### III.5 Mise en place du système de surveillance du bruit

##### III.5.1. Collecte des données et informations nécessaires

La collecte des données nécessaires à la mise en place du système a été initiée et partiellement réalisée au cours de l'année 2010 afin de permettre l'opérationnalité du système de surveillance courant 2011.

###### *III.5.1.1. en vue de la production des indicateurs énergétiques*

Bruitparif a pu récupérer, au format SIG, les cartes établies par le LREP sur les grandes infrastructures de transports terrestres en application de la directive européenne.

Aéroports de Paris a par ailleurs mis à disposition de Bruitparif les CES pour l'année la plus récente disponible (2009 en l'occurrence) et une convention devra être mise en place afin qu'Aéroports de Paris puisse transmettre ses informations à un rythme annuel. Cette convention devra également prévoir la mise à disposition spécifique de Bruitparif par Aéroports de Paris de CES distinguant les deux configurations est et ouest.

###### *III.5.1.2. en vue de la production des indicateurs événementiels*

Afin de préparer le déploiement de stations de mesure permanentes complémentaires au réseau d'Aéroports de Paris et d'affiner la méthodologie de production des indicateurs événementiels, Bruitparif a réalisé entre l'été 2009 et l'été 2010 une vaste campagne de mesure au sein des deux zones d'étude. 68 sites ont été documentés, dont 45 dans les deux configurations (vent d'est et vent d'ouest), ce qui représente 112 mesures effectuées au total.

Les objectifs de cette campagne de mesure étaient triples :

- Tout d'abord valider sur le terrain la possibilité de produire les indicateurs sélectionnés et identifier les secteurs au sein des zones d'étude où la production des indicateurs événementiels associés au trafic aérien devient

délicate compte-tenu de la faible émergence des événements aéroportuaires par rapport au bruit de fond résiduel.

- Ensuite, constituer une base de données homogènes rassemblant les indicateurs acoustiques mesurés et les données de survols (transmises par la DGAC sur les sites et périodes de mesure dans le cadre d'une convention avec Bruitparif) en vue d'étudier les corrélations entre ces données, de tester et de mettre au point des méthodes hybrides d'estimation des indicateurs événementiels sur l'ensemble des zones d'étude (couplage de la modélisation avec les mesures).
- Enfin, préparer le plan de déploiement des stations de mesure permanentes.

Les résultats de la campagne de mesure sont fournis en annexe.

### III.5.2. Elaboration du plan de surveillance du bruit

Sur la base des cartographies consolidées en Lden et Ln, des résultats de la vaste campagne de mesure, de l'exploitation croisée des données de survols avec les données de mesure, de l'étude des trajectoires fournies par la DGAC pour les journées caractéristiques des configurations de vol « est » et « ouest », Bruitparif a pu élaborer un plan de surveillance du bruit pour le projet SURVOL.

Ce plan de surveillance repose sur :

- le déploiement et l'exploitation par Bruitparif d'une quinzaine de stations expertes de surveillance du bruit des aéronefs, satisfaisant aux exigences de la norme IEC 61672-1 : 2002 pour les instruments de classe 1 et dotées de fonctionnalités d'identification automatique de la source aéronefs, et qui seront implantées dans des sites jugés stratégiques et en complémentarité par rapport au réseau de stations déjà existantes exploitées par Aéroports de Paris (cf. cartes ci-après) ; l'élaboration de ce plan de déploiement est actuellement en cours ;
- la réalisation de campagnes de mesure périodiques ou le déploiement de stations secondaires pour compléter le réseau structurant ;
- la transmission quotidienne des données de trajectoire de la veille au sein des zones d'étude par la DGAC dans le cadre d'une convention à mettre en place ;
- la collecte quotidienne des données brutes ou des indicateurs produits à partir des stations de mesures exploitées par Aéroports de Paris dans le cadre d'une convention à mettre en place entre Aéroports de Paris et Bruitparif ;
- la mise à jour périodique des éléments issus de la modélisation (mise à jour annuelle des CES par AdP, mise à jour *a minima* tous les 5 ans des cartographies des grandes infrastructures de transports terrestres) ;

### III.5.3. Acquisition des matériels et déploiement

Pour atteindre les objectifs fixés en termes de surveillance, un ensemble de choix techniques a été effectué :

- communication des données *via* le réseau de téléphonie mobile (GSM/3G/GPRS),
- conservation des données au pas de temps le plus fin (LAeq,1s),
- développement en interne par Bruitparif d'un système de stockage et de traitement des données, garantissant des possibilités d'évolutions plus aisées et une certaine indépendance par rapport aux fournisseurs de solutions logicielles,
- disposer de solutions matérielles métrologiquement performantes adaptées aux contraintes de la surveillance du bruit des aéronefs. Pour cela, Bruitparif a lancé fin 2009 un appel d'offres européen en vue de l'acquisition de stations de mesure expertes satisfaisant aux exigences de la norme IEC 61672-1 et dotées des fonctionnalités recherchées de détection automatique de la provenance du bruit.



*Stations RION NA37*

Les stations retenues à l'issue de cet appel d'offres sont des stations NA37 de marque RION. Elles sont de classe métrologique 1 et mesurent le bruit au pas de 1s. Elles sont dotées de fonctionnalités expertes d'identification des événements acoustiques et de classification en événements de type « aéronef » ou « terrestre ».

Le dispositif de mesure est parfaitement adapté à l'identification de la provenance de la source du bruit grâce à l'utilisation d'un système d'antenne acoustique. En effet, l'analyse simultanée des signaux des 4 microphones disposés selon un tétraèdre permet de déterminer l'angle de provenance de la source et donc de discriminer les événements acoustiques aériens des événements acoustiques terrestres. Cette fonctionnalité permet d'associer, à chaque niveau de bruit mesuré seconde après seconde, la direction de provenance du bruit dominant.

Ceci permet ainsi de distinguer les événements acoustiques provenant des survols d'aéronefs des autres bruits de l'environnement, et ce, sans nécessiter obligatoirement le recours aux données de trafic aérien de la DGAC. Ce point est particulièrement intéressant vis-à-vis du grand public ; il garantit la transparence et l'indépendance des données produites par le système de surveillance du bruit. Conformément aux objectifs, Il sera ainsi possible de fournir aux Franciliens concernés des informations les plus fiables possibles sur leur exposition au bruit, notamment la contribution de la source aéroportuaire, à travers la production d'indicateurs énergétiques (dose de bruit sur une période) et d'informations sur les caractéristiques acoustiques des événements générés par les survols d'aéronefs.

Des tests de validation, consistant à vérifier l'adéquation du matériel par rapport aux exigences normatives et aux objectifs fixés en matière de surveillance (tout particulièrement la détection des événements acoustiques aériens), ont été réalisés en collaboration avec le Laboratoire National de Métrologie et d'Essais (LNE).

Deux tests *in situ* dans des conditions réelles d'exposition au bruit du trafic aérien ont notamment été réalisés :

- sur un site propice à une détection optimale des événements aéronefs (secteur d'Ozoir-la-Ferrière): bruit de fond faible et émergences événementielles liées aux survols d'aéronefs significatives,

- sur un site dit « multi-exposé » situé à Villeneuve-le-Roi, c'est-à-dire soumis à la fois au bruit des aéronefs, au bruit des trains et aux bruits de la circulation routière, voire à d'autres sources de bruit.

Les résultats de ces essais ont démontré la très haute performance des matériels à classer de manière automatique les événements acoustiques en type « aéronef » ou « non aéronef » en témoignent les indicateurs suivants obtenus :

	Contexte de mono-exposition	Contexte de multi-exposition
Taux de bonne détection aéronefs	98,0 %	96,9 %
Taux de détection aéronefs à tort	0,0 %	0,0 %
Taux de non détection toutes sources confondues	4,7 %	8,1 %

#### III.5.4. Elaboration des méthodes de production des cartographies quotidiennes de bruit

La méthode envisagée repose sur le développement d'un modèle de prévision des niveaux sonores au sol générés par les survols d'aéronefs sur la base des données de trajectoires et de type d'aéronefs. Une assimilation des données des stations est prévue afin de caler au mieux les résultats issus de la modélisation par rapport à la réalité observée. La production des cartographies d'indicateurs (énergétiques et événementiels) sera réalisé chaque jour pour la veille sur la base des données de trajectoires transmises chaque matin par la DGAC dans le cadre d'une convention en cours de mise en place et des données validées de mesures pour la journée de la veille.

Plusieurs approches sont actuellement testées par Bruitparif pour mettre au point ce modèle de prévision.

La première approche repose sur l'exploitation des logiciels du commerce couramment utilisées pour la prédiction des cartes de bruit aérien. Bruitparif dispose des logiciels suivants :

- INM (intégrant les normes ou recommandations *SAE-AIR-1845 Noise Model Calculation*, *SAE-AIR-1751 Lateral Attenuation*, *SAE-ARP-866A Atmospheric Absorption*, *SAE-ARP-4721 Monitoring Aircraft Noise et ECAC Doc. 29*) utilisé par la DGAC et AdP notamment pour la construction des Courbes d'Environnement Sonore ;
- CadnaA, dont le Module Avion (Option FLG : Aircraft Noise Calculation) exploite différentes normes de calcul ou recommandations *ICAN / AzB08, AzB75, ECAC Doc. 29, DIN 45684-1, OEAL 24*).

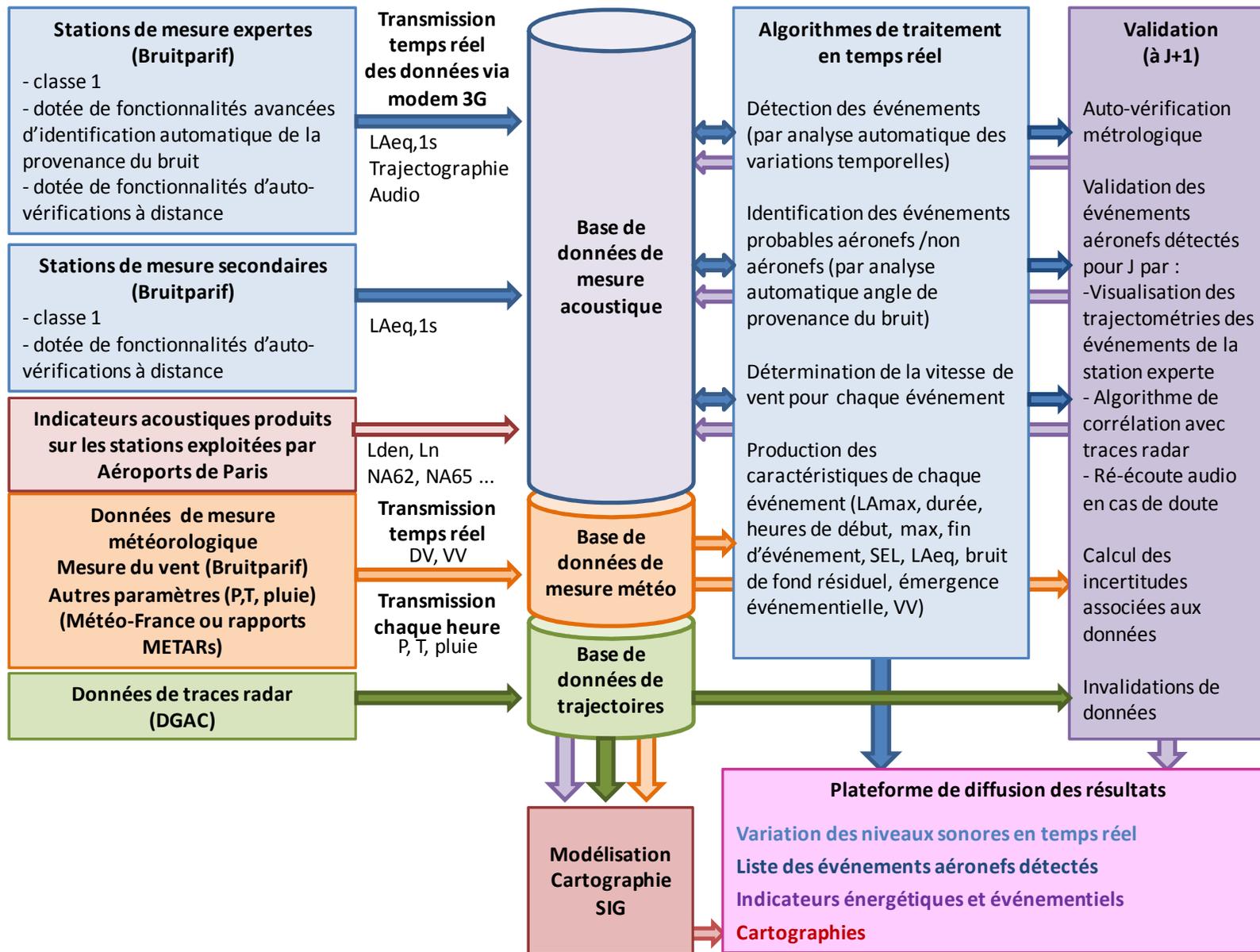
Ces logiciels ne permettent pas de calculer les niveaux au sol pour chaque survol d'aéronef. Leur approche est plus globale, elle est basée sur la construction d'une trajectoire moyenne et d'une zone de dispersion des trajectoires et la prise en compte de situations météorologiques moyennes. La comparaison des résultats de la modélisation et de la mesure ne peut s'effectuer que sur une période d'analyse suffisamment longue d'au moins 24 heures.

La seconde approche repose sur l'utilisation de modèles physiques fins qui permettent de prévoir le niveau bruit au sol d'un aéronef à partir des données de trajectographie, de conditions de vol (approche, atterrissage), de type d'avion et de météorologie. Elle repose sur la mise en œuvre des équations couramment utilisées pour la modélisation de la propagation du son dans le domaine aéronautique. Dans la mesure où il est difficile d'accéder à une bonne connaissance de tous les paramètres influant (notamment conditions de propagation et puissance acoustique de l'aéronef), il est proposé d'appliquer des méthodes de modélisation inverse sur la base des résultats observés au droit des stations de mesure afin d'estimer le niveau d'émission acoustique  $L_W$  de l'aéronef. Une fois cette valeur estimée, il sera possible de calculer les niveaux au sol générés par le survol de l'aéronef en tout point de la zone d'étude considérée.

#### III.5.5. Développement de la plate-forme d'information

Le développement de la plate-forme d'information dédiée au projet SURVOL (cf. figure ci-après) est en cours de réalisation. Cette plate-forme d'information, accessible au public *via* le site internet de Bruitparif pour le volet bruit, permettra :

- la consultation des données des stations de mesure en temps réel avec identification des événements aéronefs,
- l'accès à J+1 aux cartographies quotidiennes de la veille des principaux indicateurs de bruit,
- l'accès à la plate-forme SIG dédiée au projet SURVOL.



*Schéma de fonctionnement envisagé pour la chaîne d'acquisition-traitement-diffusion des données et indicateurs de bruit dans le cadre du projet SURVOL*

## **Annexe chapitre III : Résultats de la campagne de mesure du bruit préalable**

### Plan d'échantillonnage :

Le plan d'échantillonnage de la campagne de mesure a été élaboré en tenant compte des contraintes logistiques. Le nombre de points de mesures dépendait notamment de la durée de la campagne, de la durée des enregistrements prévus sur site, et des capacités logistiques déployées par Bruitparif en termes de moyens humains et matériels. Les principales contraintes logistiques sont explicitées ci-après :

- la campagne de mesure a été réalisée sur une période de 12 mois (été 2009 à l'été 2010) et en privilégiant les périodes allant de mai à septembre qui bénéficient de conditions météorologiques plus propices à la réalisation des mesures ainsi que de nuisances sonores généralement accrues du fait des ponts du mois de mai et des périodes de vacances d'été;
- la documentation des sites a été réalisée sur au moins 24 heures consécutives de manière à pouvoir calculer les indicateurs acoustiques sur une journée complète et dans une configuration donnée;
- lorsqu'un site est survolé dans les deux configurations de vole « est » et « ouest », deux mesures ont été effectuées ;
- les moyens humains de Bruitparif mobilisés pour réaliser cette campagne de mesure ont été de 4 personnes;
- la campagne de mesure a été réalisée au moyen du véhicule laboratoire de Bruitparif positionné sur des périodes d'au moins 24 heures consécutives sur les différents sites étudiés.

La prise en compte de l'ensemble de ces contraintes a permis d'estimer à une certaine la capacité maximale de mesures pouvant être réalisées par Bruitparif. La sélection des sites pertinents pour cette campagne de mesure a ensuite été réalisée en tenant compte des trajectoires principales de décollages et d'atterrissages pour les configurations est et ouest et de l'objectif de documenter équitablement l'ensemble des zones d'étude. Un certain nombre d'associations de défense de riverains (ADVOCNAR, Oyé 389...) ont également été consultées afin de recueillir leur avis quant à l'implantation de certains sites, ainsi que des conseils généraux (CG77 et CG91 par exemple).

C'est ainsi que 68 secteurs ont été retenus au sein des deux zones d'étude (45 sites en zone Nord autour des plate-formes de Paris-CDG et de Paris-Le Bourget, 23 sites en zone Sud autour de la plate-forme de Paris-Orly). Une fois les secteurs d'implantation identifiés, une exploitation fine sous SIG a été réalisée par Bruitparif de manière à localiser plus finement des sites de mesure potentiels au sein des zones habitées. Des demandes d'autorisation pour l'implantation des matériels de mesure ont ensuite été lancées auprès des services techniques des collectivités locales concernées, ce qui a permis de retenir les sites finaux pour les mesures.

Ces sites ont fait l'objet d'une ou de deux mesures, chacune de 24 heures consécutives, en fonction des configurations de survols impactant le site considéré. Une seule mesure a été effectuée si le site n'est survolé que dans une seule configuration (atterrissage ou décollage), deux mesures si le site est survolé dans les

deux configurations. En tout, 112 mesures d'au moins 24 heures consécutives ont été réalisées.

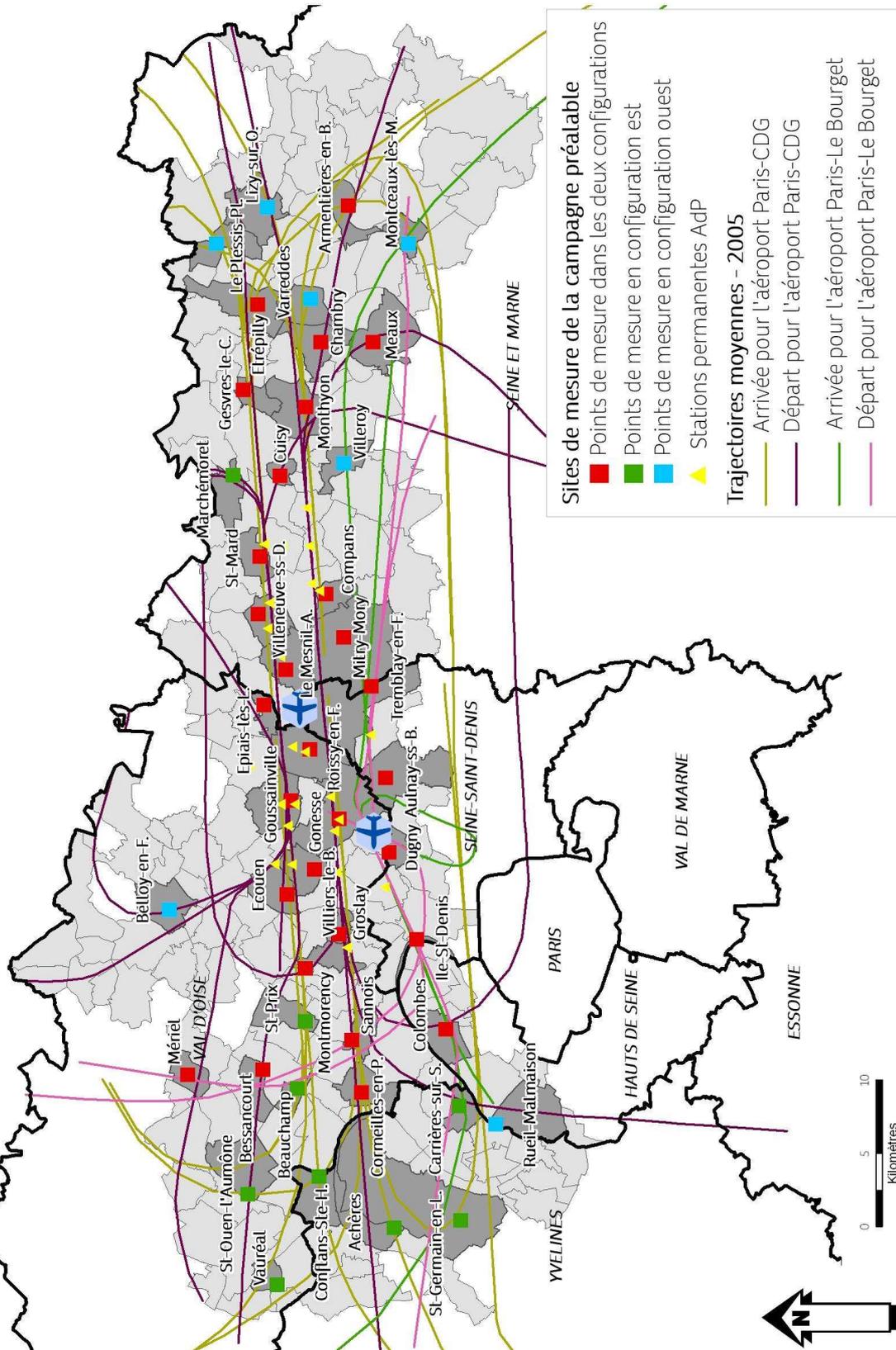
Le tableau suivant présente la répartition des points de mesures pour les deux zones d'études et les deux configurations de vent dominant.

	Nombre de mesures dans les deux configurations	Nombre de mesures en configuration est uniquement	Nombre de mesures en configuration ouest uniquement	Nombre total de mesures
Zone Nord	29 sites soit 58 mesures	9	7	74
Zone Sud	15 sites soit 30 mesures	4	4	38
2 Zones confondus	44 sites soit 88 mesures	13	11	112

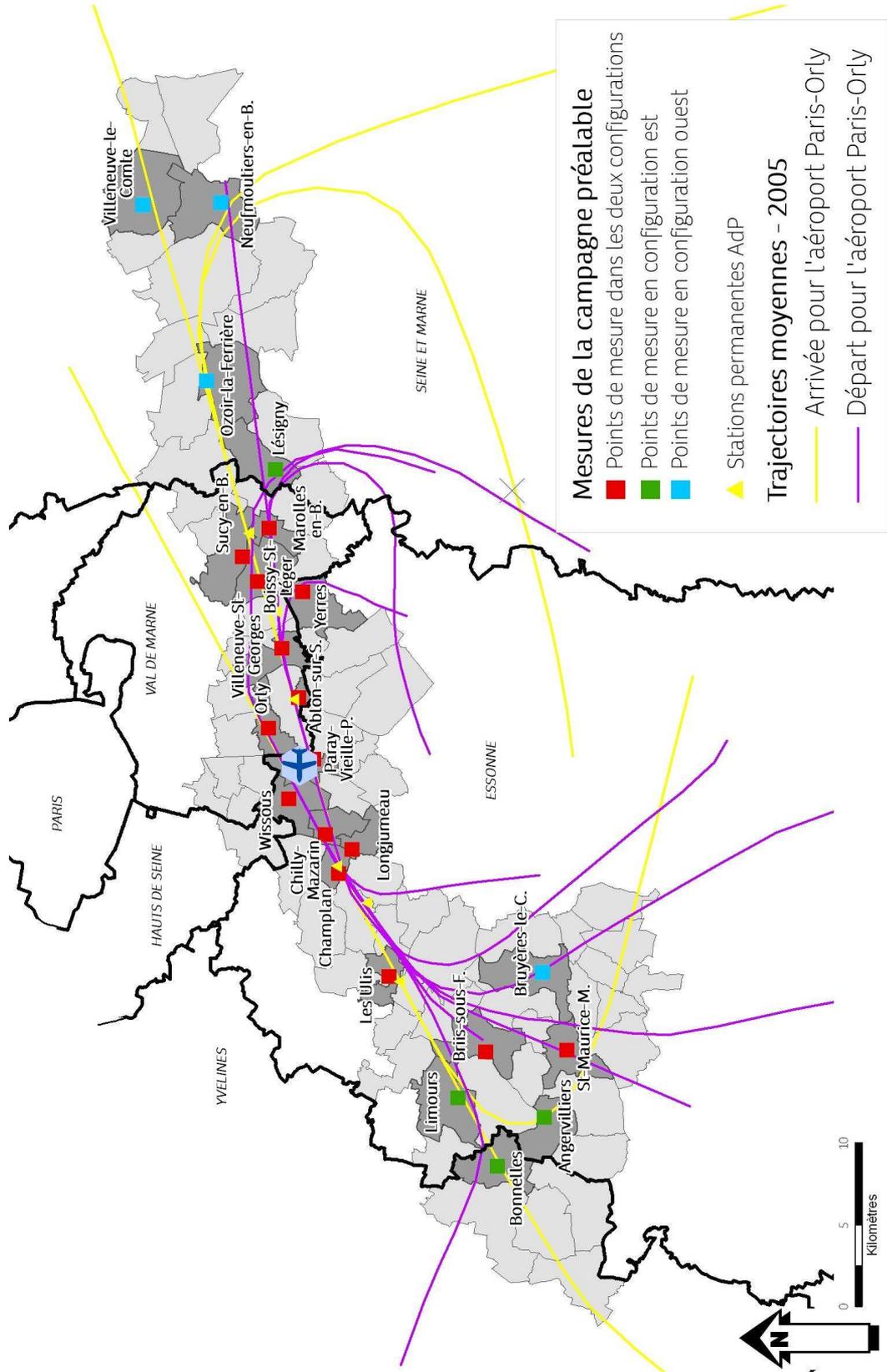
*Répartition des points de mesures pour les deux zones d'études et les deux configurations de vent dominant.*

Les figures suivantes présentent les cartes du plan d'échantillonnage élaboré sur les deux zones d'étude. Les sites en rouge ont fait l'objet de deux mesures (l'une par configuration est, l'autre par configuration ouest). Les sites en vert et bleu ont fait l'objet d'une mesure unique respectivement en configuration est et ouest.

## Sites de la campagne de mesures préalable - Zone nord



# Sites de la campagne de mesures préalable - Zone sud



## Mise en œuvre

La sélection précise des emplacements destinés à accueillir sur 24 heures consécutives le véhicule laboratoire de Bruitparif a été réalisée en sollicitant le concours des communes concernées. Il a été choisi de privilégier les emplacements relativement dégagés et protégés (type cour extérieure de mairie ou de services communaux, cimetières....) éloignés de sources importantes de bruit provenant d'activités industrielles ou commerciales, de chantiers ou de grandes infrastructures de transports terrestres afin de pouvoir caractériser au mieux les émergences associées aux survols des aéronefs.



Le véhicule laboratoire de Bruitparif dispose d'un capteur GPS, d'une station de mesure du bruit de type Rion NA37, d'une station météorologique et d'un système de transfert des données quasi temps réel vers la base de données de Bruitparif. Le véhicule laboratoire est équipé d'un mât télescopique permettant de réaliser les mesures à 4 mètres de hauteur. Il peut fonctionner en mode "mesure" en totale autonomie grâce à sa batterie haute capacité rechargée par les panneaux solaires déployés sur son toit. La réalisation de la campagne de mesure a mobilisé quotidiennement sur le terrain un binôme de techniciens en charge du déplacement, de la maintenance et de l'implantation du véhicule laboratoire. Un coordinateur de Bruitparif était chargé d'assurer depuis le Laboratoire de Mesures de Bruitparif :

- l'interface avec les communes,
- de recueillir les informations nécessaires de prévision de configuration de trafic et de conditions météorologiques auprès de la DGAC et de Météo-France,
- d'assurer le dépouillement et l'analyse des données de mesure en vue de la production des indicateurs acoustiques.

## Résultats consolidés de la campagne de mesure préalable

Les cartes des résultats consolidés de la campagne de mesure préalable sont présentées ci-après pour les indicateurs énergétiques et les indicateurs événementiels.

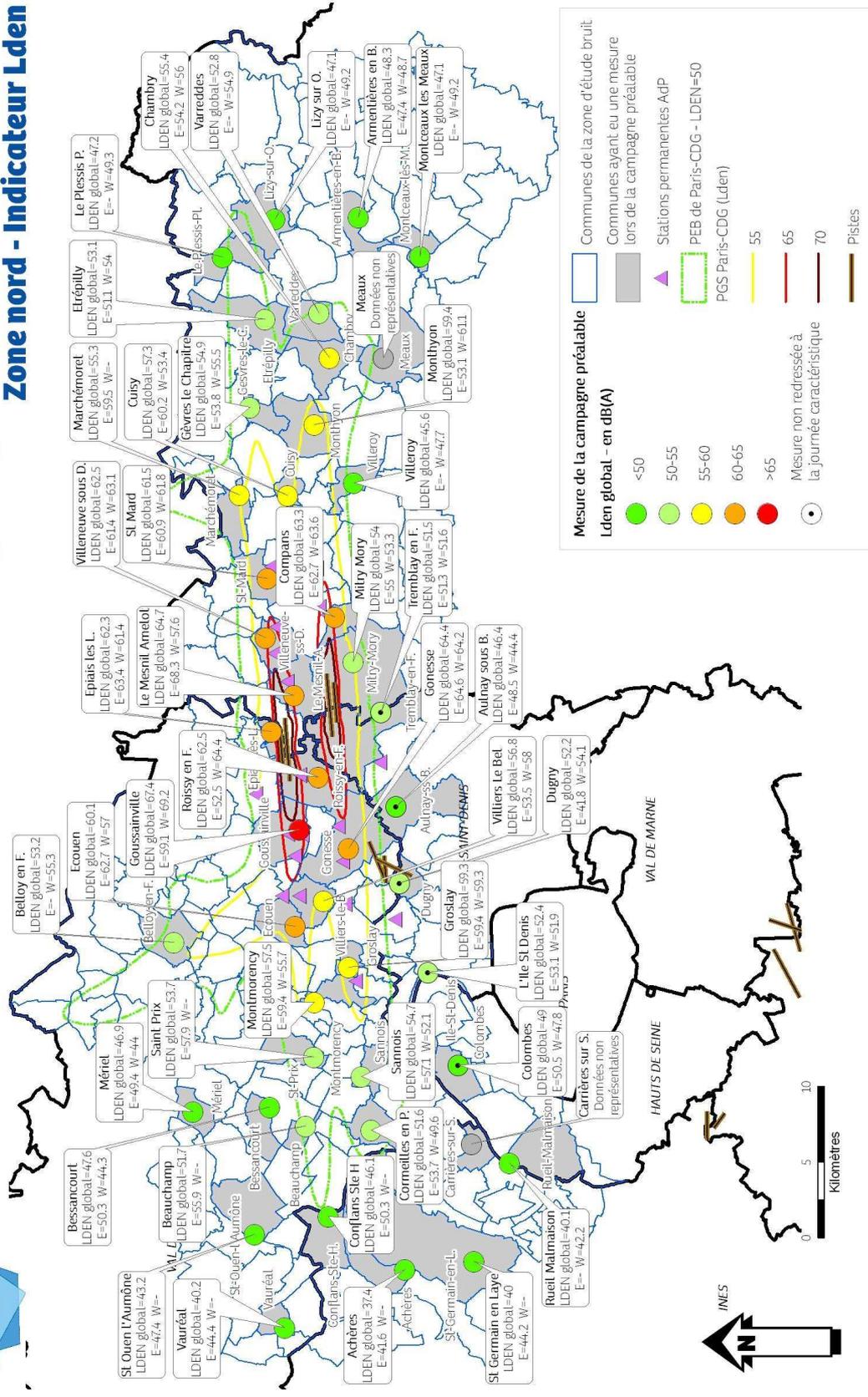
Les résultats des mesures sont directement liés aux conditions du trafic aérien de la période de mesure. Dans ces conditions, une analyse comparative des différents sites étudiés implique un recalage des résultats par rapport à une condition de trafic

identique (journées caractéristiques 2009). C'est pourquoi, les cartographies présentées dans ce chapitre sont basées sur un redressement des résultats des mesures sur la base des conditions de trafic des journées caractéristiques 2009.

Les cartographies toute configuration météorologique mélangée ont été calculées sur la base de la répartition utilisée pour la production des CES 2009 de 62% de configurations face à l'ouest et de 38% de configurations face à l'est. L'intégralité des résultats de la campagne de mesure préalable est présentée sous forme de fiches par site de mesure (un exemple de fiche est joint à ce document).

# Indicateur Lden

## Mesures de bruit des avions - Toutes configurations de vols confondues Mesures redressées selon le trafic des journées caractéristiques 2009 Zone nord - Indicateur Lden



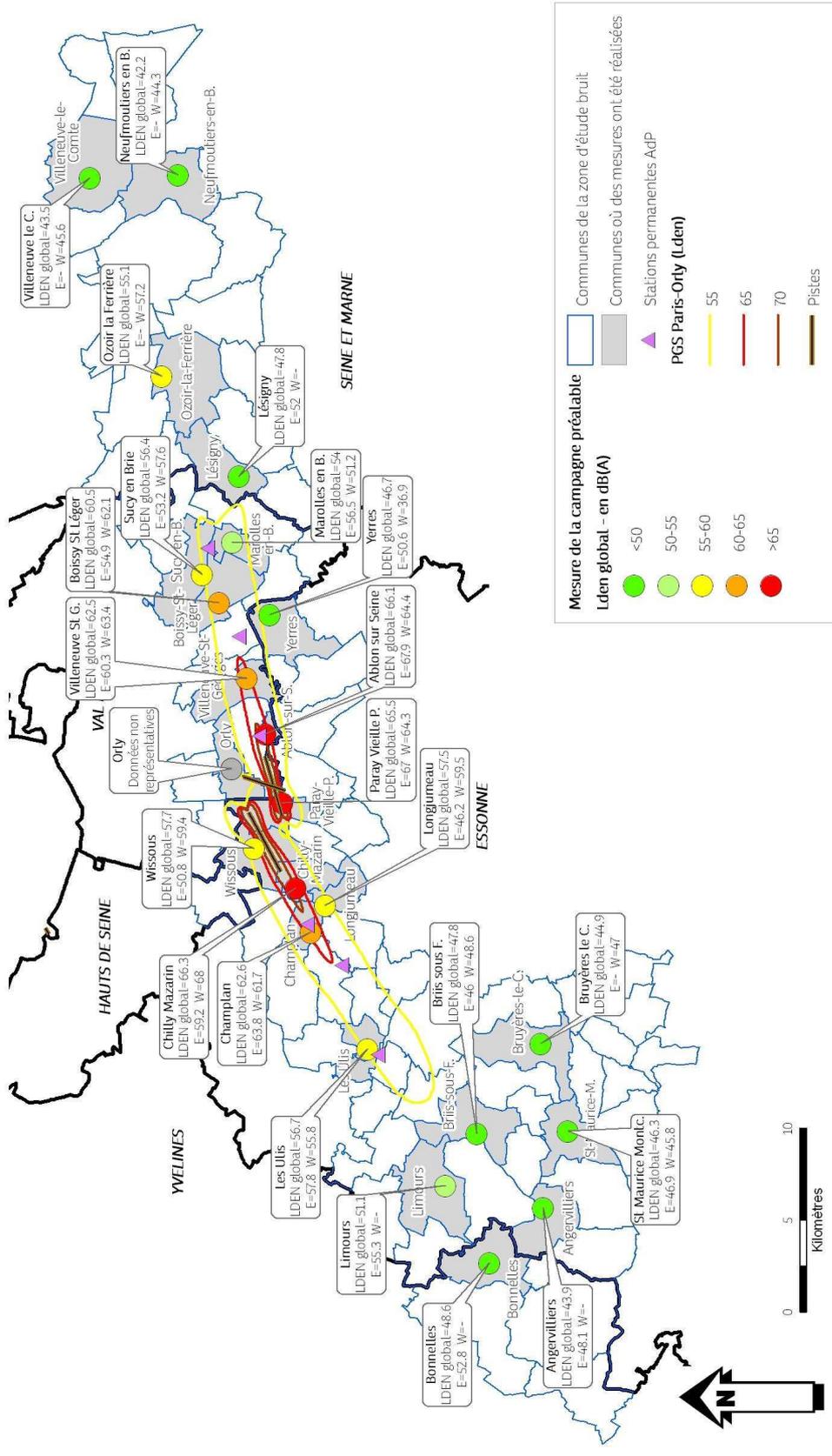
Sources : DGAC, AdP, IAU-IdF, Bruitparif  
Réalisé par : Bruitparif, novembre 2010

Journées caractéristiques 2009 :  
Face à l'est : 5 août 2009 - Face à l'ouest : 15 juillet 2009

# Mesures de bruit des aéronefs - Toutes configurations de vol confondues

## Mesures redressées selon le trafic des journées caractéristiques 2009

### Zone sud - Indicateur Lden

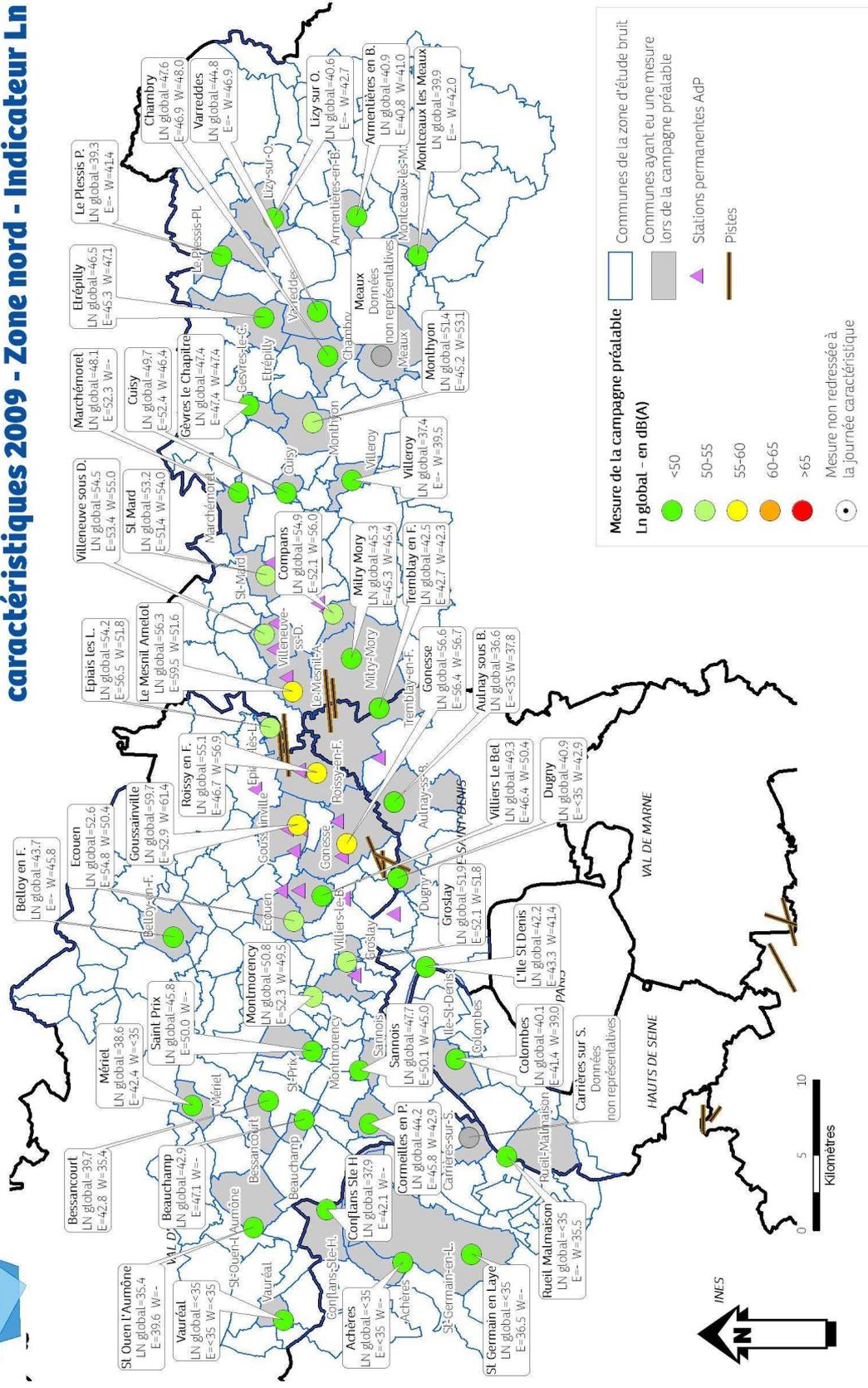


Journées caractéristiques 2009 :  
Face à l'est : 5 août 2009 - Face à l'ouest : 15 juillet 2009

Sources : DGAC, AdP, IAU-IDF, Bruitparif  
Réalisé par : Bruitparif, novembre 2010

# Indicateur Ln

## Mesures de bruit des aéronefs - Toutes configurations de vols confondues Mesures redressées selon le trafic des journées caractéristiques 2009 - Zone nord - Indicateur Ln



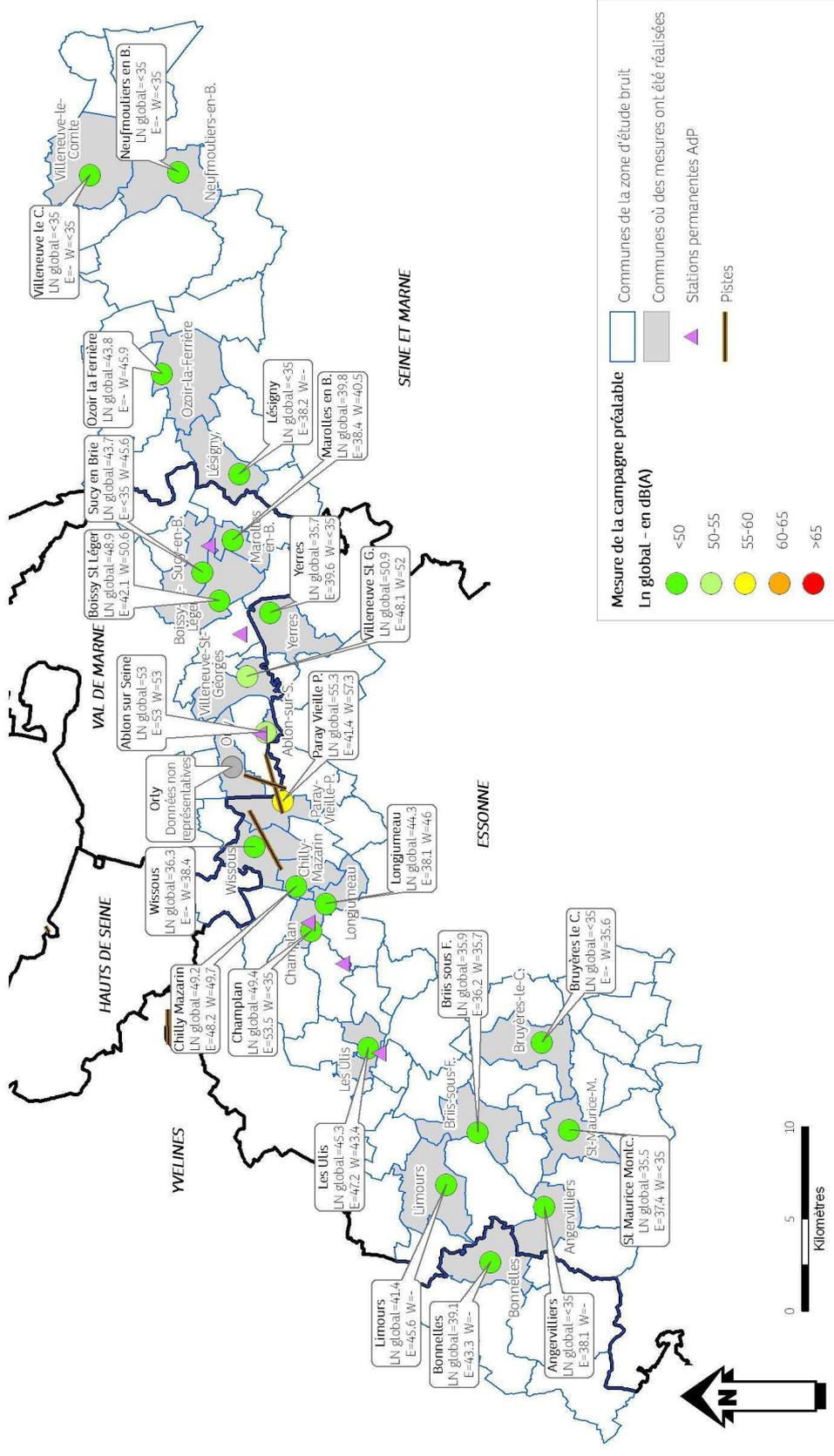
Sources : DGAC, AdP, IAU-IUF, Bruitparif  
 Réalisé par : Bruitparif, novembre 2010

Journées caractéristiques 2009 :  
 Face à l'est : 5 août 2009 - Face à l'ouest : 15 juillet 2009

# Mesures de bruit des aéronefs - Toutes configurations de vol confondues

## Mesures redressées selon le trafic des journées caractéristiques 2009

### Zone sud - Indicateur Ln

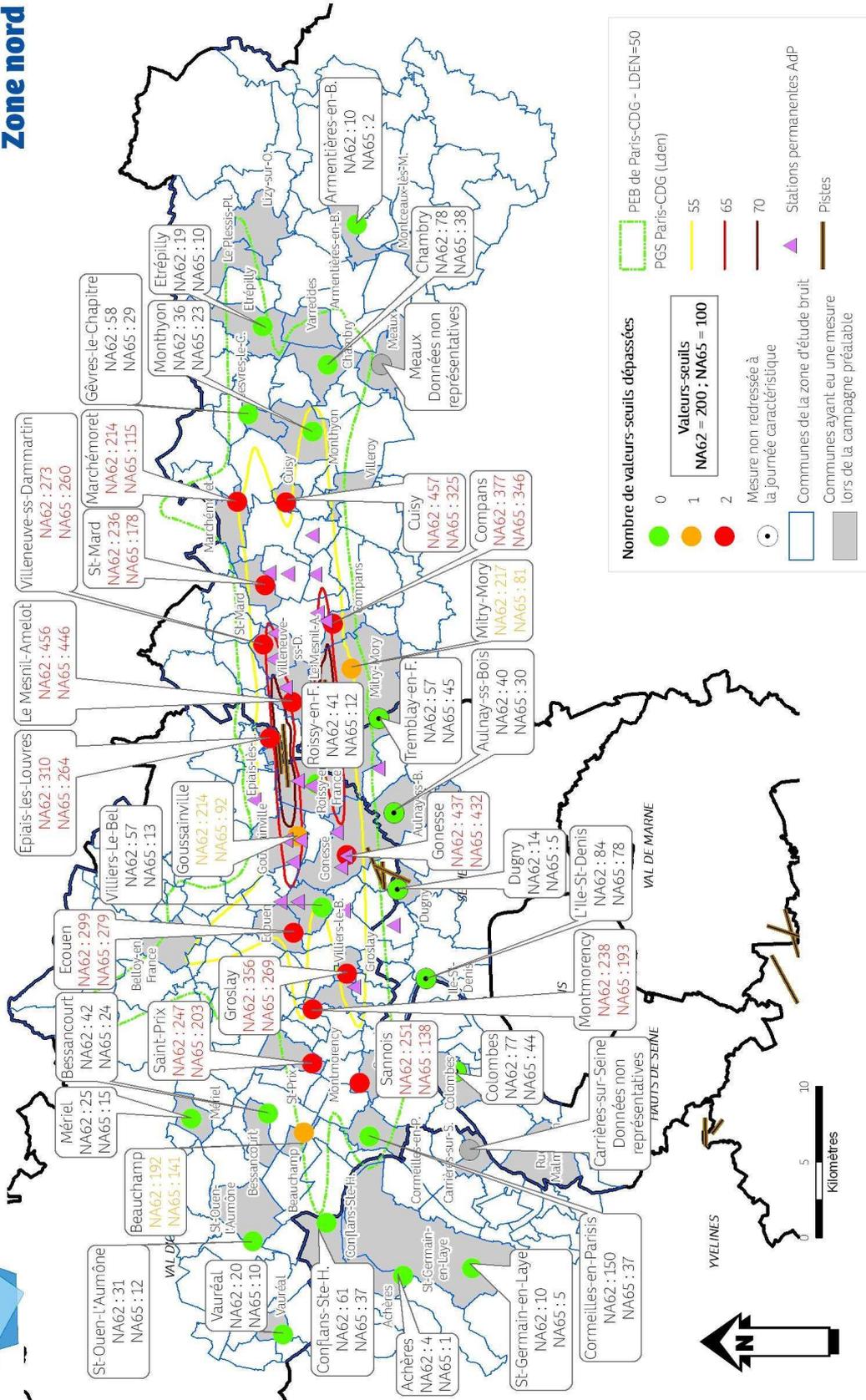


Journées caractéristiques 2009 :  
Face à l'est : 5 août 2009 - Face à l'ouest : 15 juillet 2009

Sources : DGAC, AdP, IAU-HdF, Bruitparif  
Réalisé par : Bruitparif, novembre 2010

# Indicateur NA face à l'Est

## Mesures de bruit des aéronefs - Configurations de vols face à l'est Mesures redressées selon le trafic de la journée caractéristique 2009 Zone nord



Sources : DGAC, AdP, IAU-IdF, Bruitparif  
Réalisé par : Bruitparif, novembre 2010

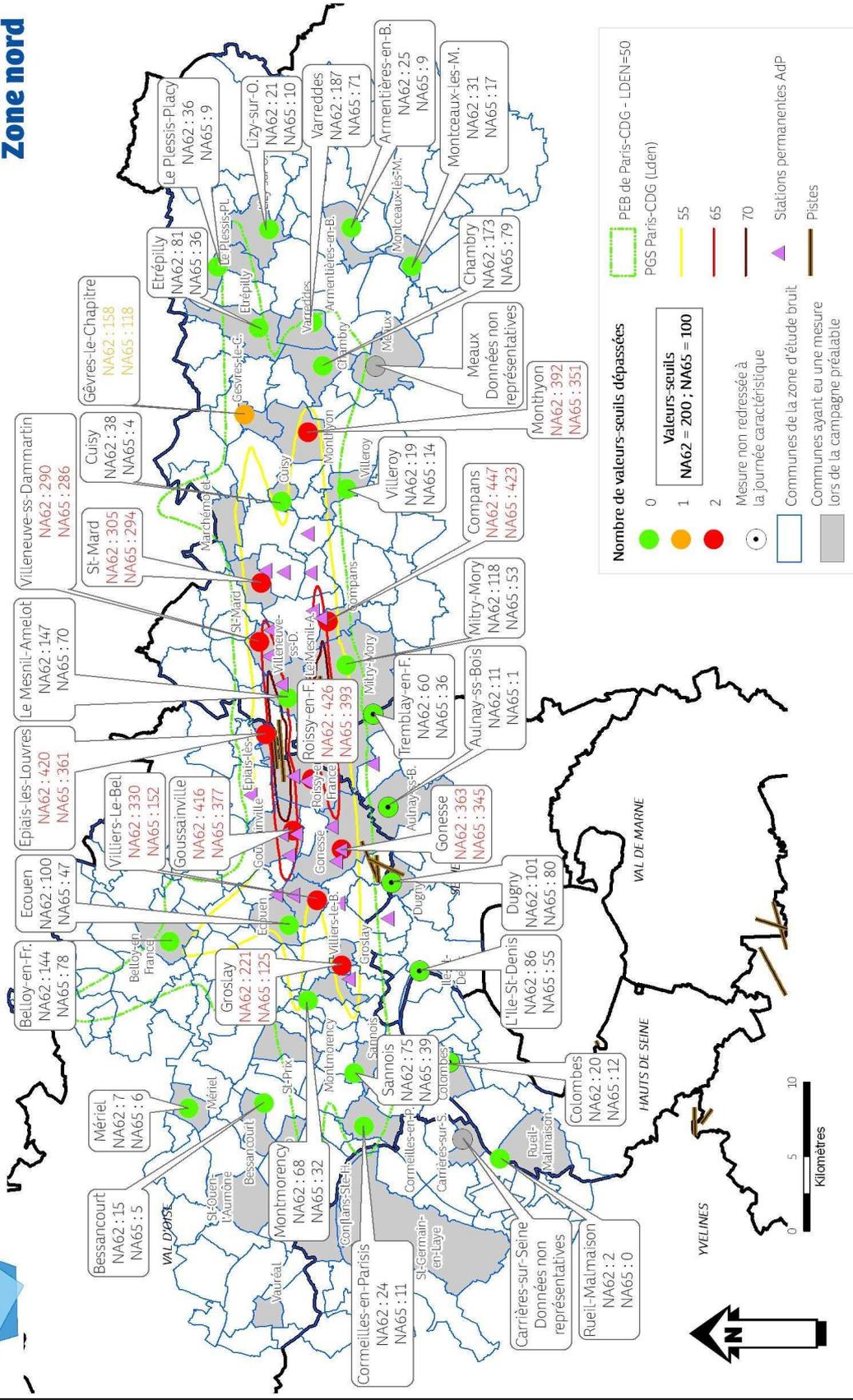
Journée caractéristique 2009, face à l'est : 5 août 2009



# Indicateur NA face à l'Ouest

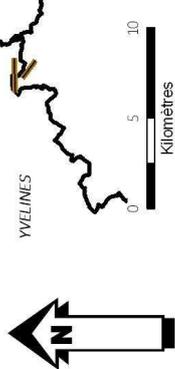
## Mesures de bruit des aéronefs - Configurations de vols face à l'ouest Mesures redressées selon le trafic de la journée caractéristique 2009

### Zone nord



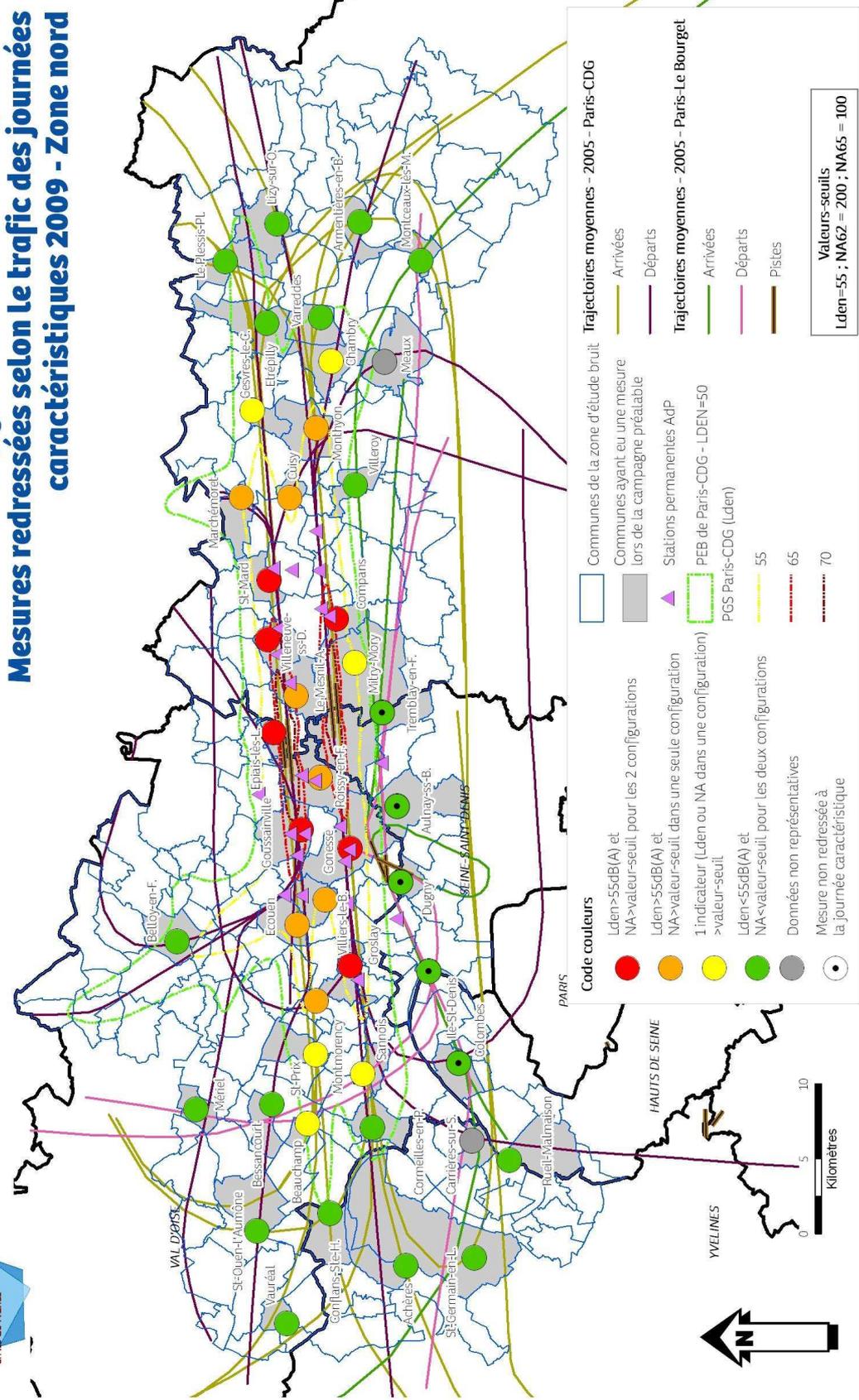
Sources : DGAC, AdP, IAU-idF, Bruitparif  
Réalisé par : Bruitparif, novembre 2010

Journée caractéristique 2009, face à l'ouest : 15 juillet 2009



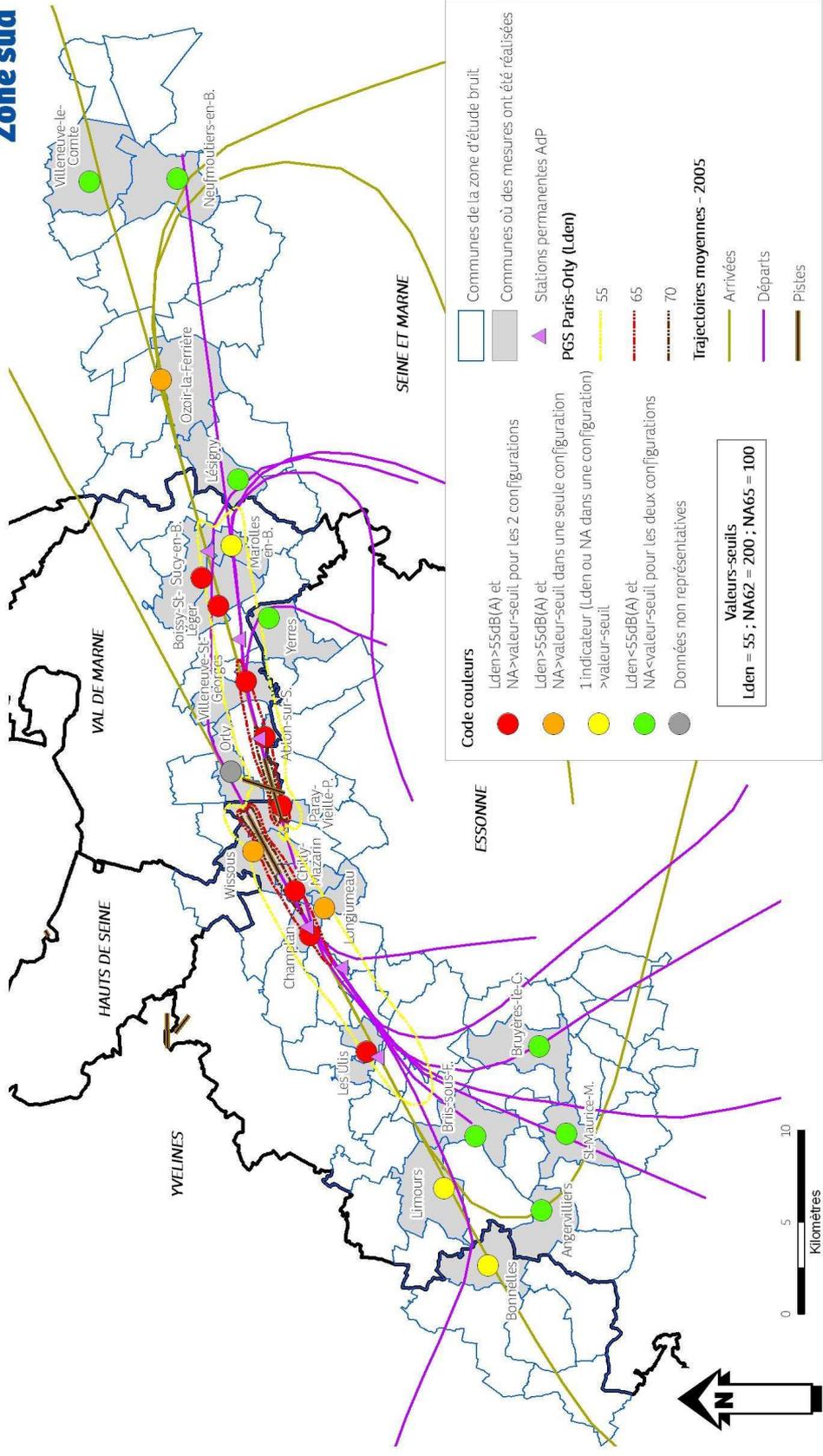


**Carte de synthèse - Mesures de bruit des aéronefs**  
**Toutes configurations de vols confondues**  
**Mesures redressées selon le trafic des journées**  
**caractéristiques 2009 - Zone nord**



Journées caractéristiques 2009 : Face à l'est : 5 août 2009 - Face à l'ouest : 15 juillet 2009  
 Sources : DGAC, AdP, IAU-IdF, Bruitparif  
 Réalisé par : Bruitparif, novembre 2010

# Carte de synthèse - Mesures de bruit des aéronefs Toutes configurations de vol confondues Mesures redressées selon le trafic des journées caractéristiques 2009 Zone sud



Journées caractéristiques 2009 :  
Face à l'est : 5 août 2009 - Face à l'ouest : 15 juillet 2009

Sources : DGAC, AdP, IAU-IdF, Bruitparif  
Réalisé par : Bruitparif, novembre 2010

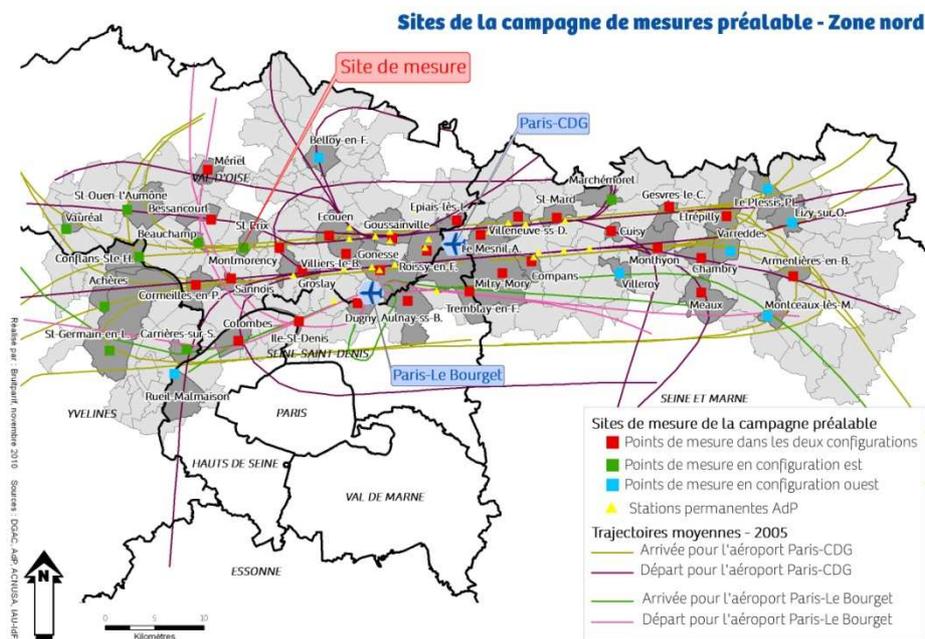
## Exemple de fiche de mesure

# FICHE DE RESULTATS SAINT PRIX 95390

Aéroport(s) impactant(s) : Paris-CDG  
Configuration dominante : EST (Atterrissages)

Localisation	Parc de la mairie	X / Y (Lambert 2 étendu)	594564 / 2445405
Début de la mesure	06/03/2010 10:09:00	Altitude du site (en m)	67
Fin de la mesure	08/03/2010 12:00:00	Zone du PEB	Zone D
Altitude de survol	entre 900 et 1300 mètres	Zone du PGS	Hors zone

306 survols passant à moins de 3000 m de la station lors de la journée caractéristique 2009 en configuration EST



Plan de situation



Vue du site



**Résultats pour la période de mesure**

Période	Indicateurs énergétiques (LAeq)		Nombre d'événements aéronefs ayant dépassé un seuil donné		Trafic aérien par rapport à la journée caractéristique 2009 en configuration EST <sup>4</sup>
	Bruit ambiant toutes sources confondues	Niveau sonore dû aux aéronefs	NA62 <sup>5</sup>	NA65 <sup>2</sup>	
Journée : 6h-18h	55.8	53.9	144	121	-5%
Soirée : 18h-22h	54.9	54.0	48	41	-13%
Nuit : 22h-6h	48.4	46.9	20	15	-51%
Total Jour - 24h	54.2	52.6	212	177	-14%
Estim. Lden en configuration EST <sup>6</sup>	57.7	56.2			
Estim. Ln en configuration EST <sup>7</sup>	48.4	46.9			

**Résultats redressés au trafic aérien de la journée caractéristique de 2009**

Période	Niveau sonore dû aux aéronefs (LAeq)	Nombre d'événements aéronefs ayant dépassé un seuil donné	
		NA62 <sup>2</sup>	NA65 <sup>2</sup>
Journée : 6h-18h	54.1	152	128
Soirée : 18h-22h	54.6	55	47
Nuit : 22h-6h	50.0	41	31
Total Jour - 24h	53.2	248	206
Estim. Lden en configuration EST <sup>3</sup>	57.9		
Estim. Ln en configuration EST <sup>4</sup>	50.0		

**Evolution temporelle du niveau sonore (heure locale)**

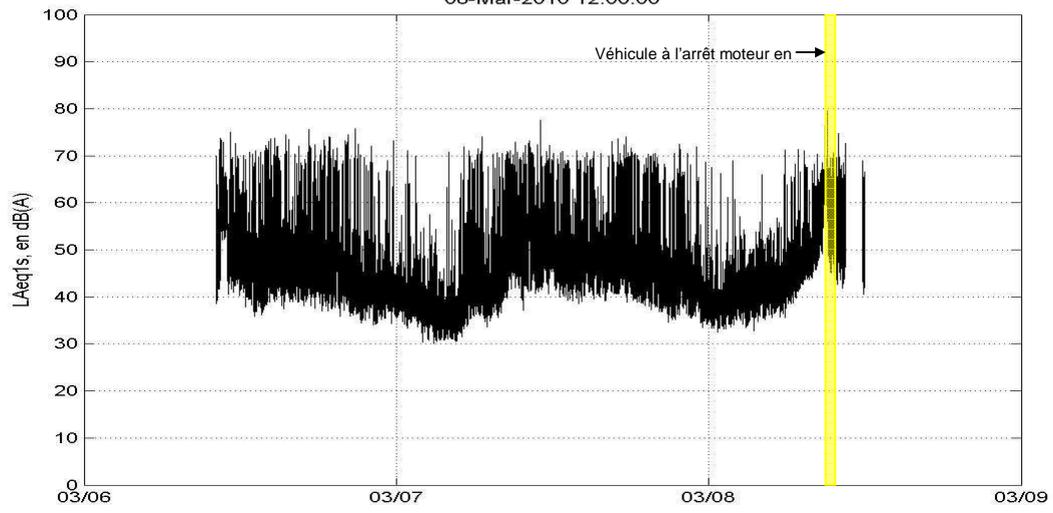
<sup>4</sup> Estimation de l'écart du trafic aérien sur la période de mesure, par rapport au trafic aérien de la journée caractéristique 2009 (5 août 2009 en configuration Est, 15 juillet 2009 en configuration Ouest)

<sup>5</sup> NAX : nombre d'événements acoustiques dont le niveau de pointe dépasse X dB(A)

<sup>6</sup> Niveau moyen journalier pondéré issu d'un calcul type Lden (jour +0dB(A), soir+5dB(A), nuit +10dB(A))

<sup>7</sup> Niveau moyen calculé sur la période nuit (22h-6h)

Saint\_prix - (EST)  
06-Mar-2010 10:09:00  
08-Mar-2010 12:00:00



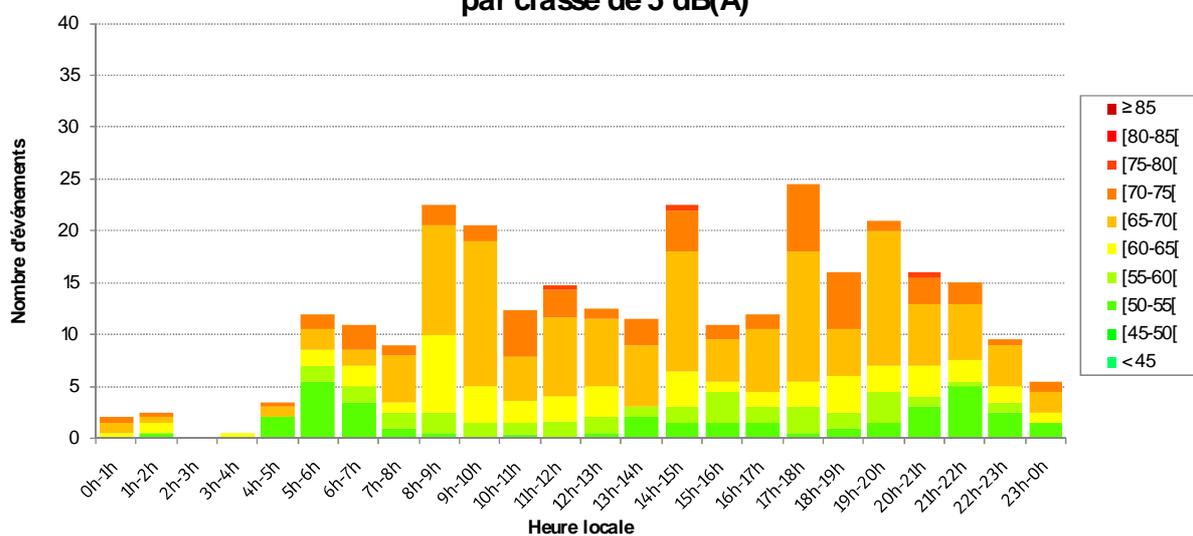
## Répartition du trafic aérien pendant la période de mesure

Aéroport	Mouvements journaliers	Décollages journaliers	Atterrissages journaliers
Paris-CDG	100%	0%	100%
Paris-Le Bourget	0%	0%	0%
Paris-Orly	0%	0%	0%
Transit	0%		

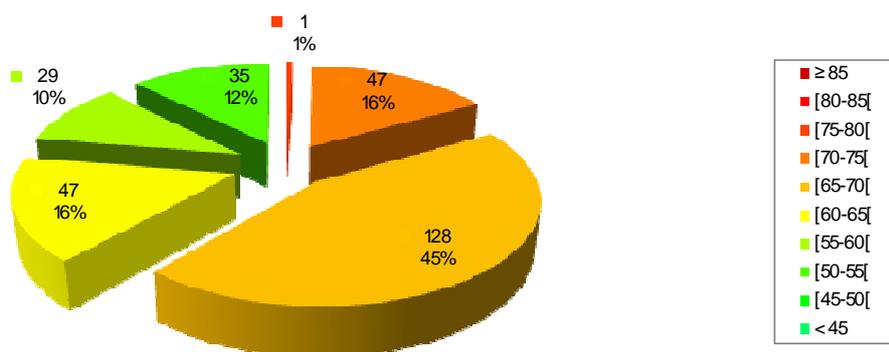
## Indicateurs événementiels associés au trafic aérien<sup>8</sup>

**L<sub>Amax,1s</sub>** : niveau sonore de pointe associé à un événement acoustique (niveau L<sub>Aeq,1s</sub> maximum durant l'événement sonore).

Répartition horaire moyenne des L<sub>Amax,1s</sub> des événements Aéronefs par classe de 5 dB(A)



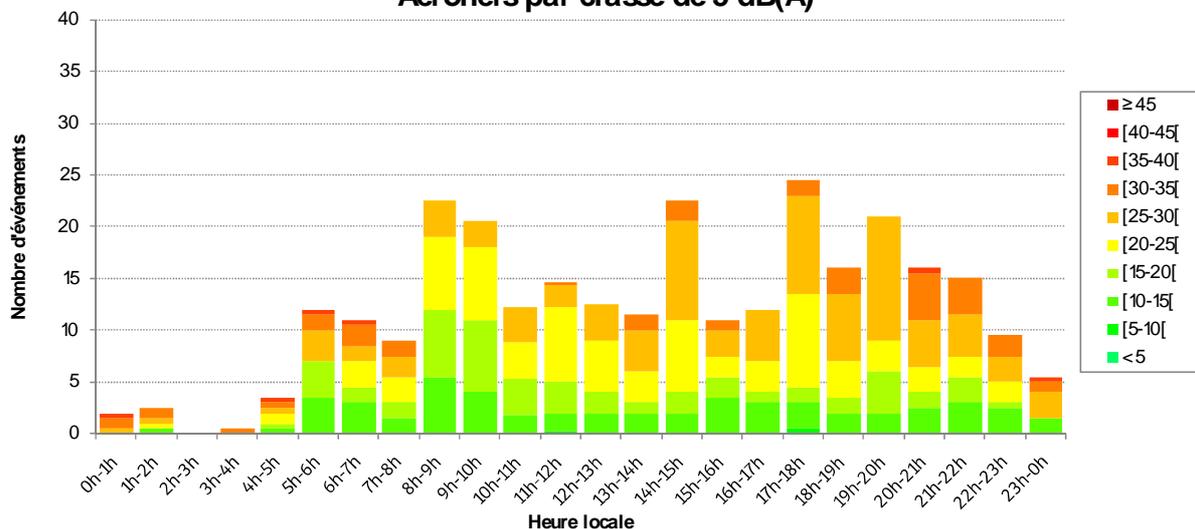
Répartition journalière moyenne des L<sub>Amax,1s</sub> des événements Aéronefs par classe de 5 dB(A)



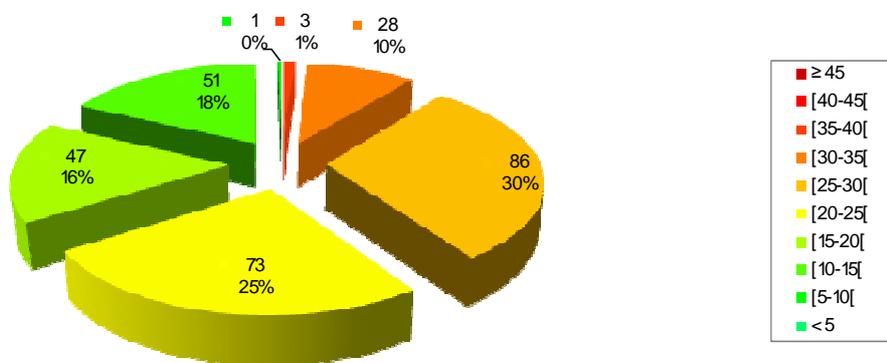
<sup>8</sup> Valeurs sur une journée complète, moyennée à partir de l'ensemble des données disponibles sur la période de mesure, dans la configuration considérée.

**Emergence événementielle** : écart entre le niveau maximal de l'évènement (L<sub>Amax,1s</sub>) et le niveau de bruit de fond (L<sub>A90</sub> sur 10 minutes) précédant l'apparition de l'évènement acoustique.

**Répartition horaire moyenne des émergences des événements Aéronefs par classe de 5 dB(A)**



**Répartition journalière moyenne des émergences des événements Aéronefs par classe de 5 dB(A)**



## **IV. La modélisation de la qualité de l'air autour des plates-formes aéroportuaires.**

Dans le cadre du projet Survol, il est prévu la mise en place d'un dispositif de surveillance environnementale des trois principales plates-formes aéroportuaires franciliennes (Paris - Le Bourget, Paris - Orly et Paris - Charles de Gaulle). L'avancée des travaux a montré qu'une évaluation journalière des niveaux de polluants atmosphériques autour des plates-formes aéroportuaires franciliennes répondait à une attente des riverains.

Afin de fournir cette information journalière sur plusieurs années, dans un large domaine (5 km autour des deux principales plates-formes), Airparif mettra en œuvre un système de modélisation numérique sur chaque zone.

Le présent chapitre décrit la méthodologie de mise en œuvre de deux systèmes de modélisation, l'un autour de Paris - Charles de Gaulle et de Paris - Le Bourget et l'autre autour de Paris – Orly. L'objectif est d'assurer une surveillance de la qualité de l'air dans les secteurs à proximité des plates-formes aéroportuaires par la mise à disposition du public d'une information régulière et permanente sur la qualité de l'air dans ces secteurs via le site internet d'Airparif et de fournir des éléments sur la contribution des différentes sources aux niveaux rencontrés.

### **IV 1 Polluants suivis**

Les polluants suivis dans le cadre de cet observatoire sont le dioxyde d'azote, les particules PM10, les particules fines PM2.5 et le benzène.

Ces polluants sont des indicateurs reconnus de la pollution atmosphérique engendrée par le trafic routier et le trafic aérien. Les oxydes d'azote sont émis majoritairement par le trafic routier en Ile-de-France (plus de 50 %). Sur le réseau fixe d'Airparif, les niveaux annuels de NOx à proximité du trafic routier sont près de 3 fois supérieurs à ceux observés en situation de fond parisien. Le trafic aérien est quant à lui responsable de 7% des émissions régionales d'oxydes d'azote (année 2007). La particularité de cette source est qu'elle est localisée et concentrée sur une faible étendue spatiale.

La contribution du trafic routier est à hauteur de 36% pour les émissions de particules de diamètre inférieur à 10µm (PM10). Ces éléments se retrouvent sur les concentrations mesurées par le réseau Airparif, les sites en situation de proximité du trafic routier (exemple du boulevard périphérique – Porte d'Auteuil) relèvent des niveaux annuels 75% supérieurs par rapport à ceux enregistrés en situation de fond parisien. De la même manière, les particules de diamètre inférieur à 2,5 µm (PM2.5) sont émises de manière significative par le trafic routier.

Enfin, le benzène est l'un des traceurs reconnus de la pollution atmosphérique lié aux carburants routiers. De plus, le caractère primaire du benzène engendre des niveaux de benzène mesurés en proximité immédiate du trafic routier 4 fois plus importants que ceux rencontrés en situation de fond.

## **IV-2 Modélisation numérique des niveaux de polluants : principes méthodologiques**

L'objectif est d'assurer la surveillance de la qualité de l'air à proximité des plates-formes aéroportuaires par modélisation numérique, en fournissant les niveaux moyens journaliers de polluants avec le plus petit différé possible.

Les systèmes de modélisation nécessitent d'exploiter les données d'entrées les plus fiables possibles et les modèles les mieux adaptés à la problématique.

Le dispositif de surveillance de Survol s'attachera en particulier à évaluer de façon précise :

- Les émissions des sources présentes sur les différents domaines d'étude considérés. Ces émissions concerneront entre autres, celles des activités au sol des plates-formes aéroportuaires, du trafic aérien et celles du trafic routier,
- La météorologie au niveau des domaines d'étude,
- Les champs de concentrations résultant de la dispersion des émissions.

### IV-2-1 Calcul des émissions :

Les émissions des avions sont calculées à partir du nombre d'avions ayant décollé et atterri sur la journée considérée, du type d'avion, du nombre et du type de moteurs par avion et de la configuration de décollage (Est ou Ouest). Les facteurs d'émissions associés sont ceux fournis par l'OACI. Les données relatives au trafic aérien devront être fournies avec un décalage temporel aussi faible que possible (quelques heures à une journée), afin de permettre une surveillance en temps quasi-réel.

Les émissions au sol des plates-formes aéroportuaires seront évaluées à partir d'émissions annuelles calculées selon la méthodologie du STNA à partir de données fournies par Aéroports De Paris et si nécessaire d'autres interlocuteurs (compagnies aériennes par exemple) et d'éléments de variations mensuelles, hebdomadaires et journalières de ces émissions fournies également par ADP (données également utilisées dans le cadre de l'inventaire régional d'Airparif). Dans la mesure du possible, ces données seront actualisées tous les ans.

Le tableau suivant résume les données nécessaires aux calculs des émissions engendrées par les activités des trois aéroports franciliens.

Sources d'émissions	Besoins d'Airparif
Avions	Nombre d'avions, Type d'avion, type de moteur, nombre de moteurs, variations horaires, journalières, hebdomadaires et mensuelles des mouvements
Centrales Thermiques	Caractéristiques des cheminées (Hauteur et diamètres des cheminées, vitesse d'éjection,...), localisation (coordonnées Lambert II), consommation énergétique, variations temporelles des émissions
APU	Facteur d'émission par type d'APU, nombre moyen d'heure d'utilisation, localisation des zones d'utilisation (coordonnées Lambert II)
GPU – GSE	Flotte, facteurs d'émissions associés, temps de fonctionnement, localisation
Stations services	Localisation (coordonnées Lambert II), volume distribué de carburant, type de carburant
Parking à ciel ouvert	Nombre de place disponibles, taux et variation de la fréquentation, variabilité temporelle
Stockage d'hydrocarbures	Localisation (coordonnées Lambert II), volume des cuves, type de toit des cuves (flottant, fixe,...)
Entretien des espaces verts	Type de véhicules et temps de fonctionnement

Les émissions liées au trafic routier sur les domaines d'étude seront évaluées en exploitant les résultats du modèle de calcul des émissions routières développé dans le cadre du projet européen HEAVEN<sup>9</sup> et exploité en opérationnel à Airparif depuis 2002.

Ce système de modélisation s'appuie en particulier sur un modèle de trafic maintenu en collaboration avec la DRIEA (Direction Régionale et Interdépartementale de l'Équipement et de l'Aménagement) et la mairie de Paris qui permet d'évaluer sur le réseau routier régional les débits et les vitesses des véhicules par l'exploitation en temps quasi réel de boucles de comptage. La fiabilité du modèle de trafic dépend du nombre de point de comptage exploité. La prise en compte d'un grand nombre de points de comptage sur une zone donnée garantit que le modèle de trafic est performant sur cette zone. Pour Survol, le raffinement dans la description du trafic routier autour des plates-formes aéroportuaires est nécessaire afin de décrire finement les répartitions de trafic au sein du réseau routier irriguant ces plates-formes. Ainsi, une mise à disposition des données de trafic routier mesurées par Aéroports De Paris (A.D.P.) sur les trois aéroports permettrait d'améliorer sensiblement les performances de la chaîne de calcul dans la zone d'étude.

<sup>9</sup> HEAVEN : for a Healthier Environment through the Abatement of Vehicles Emissions and Noise

L'intégration de ces données dans le système nécessite de reconstituer un historique de trafic au sein des plates-formes et de connaître :

- les données horaires du trafic routier sur les principaux axes des plates-formes aéroportuaires pour une année de référence, pour des comptages permanents ou à défaut pour la période de mesure dans le cas de comptage temporaire,
- la vitesse moyenne des véhicules associée sur chaque axe.

Pour les axes non instrumentés, tout élément permettant de caractériser la répartition de trafic au sein des plates-formes pourra être utilisé (par ex. la capacité de l'axe, son usage,...)

Ensuite, pour le fonctionnement des plates-formes de modélisation, l'évaluation du trafic en temps quasi-réel avec une mise à disposition des données horaires relatives au trafic routier circulant sur les plates-formes aéroportuaires avec un décalage temporel aussi faible que possible (quelques heures à une journée) permettrait une évaluation fine de la contribution du trafic routier. Des informations sur la répartition du parc roulant (% de Véhicules utilitaires, poids lourds,...) sur les axes routiers localisés sur les plates-formes aéroportuaires sont également nécessaires.

Un programme de calcul des émissions routières est ensuite mis en œuvre de manière à produire, au pas de temps horaire, une évaluation des émissions des principaux polluants sur chacun des axes considérés dans le réseau. Ce programme informatique intègre la composition du parc automobile roulant et exploite les facteurs d'émissions unitaires des véhicules issus de la méthodologie européenne COPERT IV. Cette méthodologie constitue l'approche la plus fiable et la plus précise pouvant être mise en œuvre actuellement de manière opérationnelle. En cas de défaut dans la fourniture opérationnelle des conditions de trafic, des émissions construites sur la base de l'historique et de jours-types sont exploitées.

Les émissions liées aux autres activités des secteurs d'étude (chauffage tertiaire, résidentiel ou sources d'origine biotique par exemple) seront déduites du cadastre des émissions réalisé et maintenu par Airparif. Ces émissions sont également utilisées dans le système de prévision des niveaux de polluants utilisé quotidiennement. Les émissions industrielles présentes dans les domaines de calcul seront également intégrées dans le système de modélisation.

#### IV-2-2 Météorologie des domaines d'étude :

La modélisation numérique des concentrations de polluants nécessite également d'évaluer précisément la météorologie au niveau des domaines d'étude. En premier lieu, la modélisation de la météorologie des domaines d'études s'attachera à bien représenter les particularités liées à la position géographique des domaines d'étude en limite de l'agglomération parisienne. L'agglomération parisienne modifie en effet de manière relativement importante la circulation atmosphérique à la fois par la présence des bâtiments mais également par l'effet d'îlot de chaleur lié à l'urbanisme et aux activités humaines. La météorologie au niveau de la zone de transition entre l'agglomération et la zone rurale doit donc être correctement caractérisée. De la même manière, les plates-formes elles-mêmes, caractérisées par l'absence de relief, une végétation très clairsemée et peu de bâtiments influencent de manière

importante les vents et la dispersion des polluants. Enfin, les avions émettant sur une hauteur atteignant plusieurs milliers de mètres, la météorologie des domaines d'études doit être également caractérisée finement sur la verticale.

A cette fin, l'exploitation d'un modèle pronostic méso-échelle est nécessaire à une caractérisation fine de la météorologie des différents domaines d'étude. Airparif s'appuiera sur l'expérience acquise dans le cadre du système de cartographie et de prévision de la qualité de l'air ESMERALDA et sur son expertise dans l'exploitation du modèle pronostic méso-échelle MM5, développé par le NCAR (National Centre for Atmospheric research).

Dans le cadre du dispositif de surveillance des plates-formes aéroportuaires, il est prévu l'exploitation d'un domaine de résolution inférieure à 2km, permettant d'obtenir une modélisation météorologique précise dans des temps de calcul raisonnable. En complément de la modélisation météorologique, les stations Météo-France seront exploitées afin de valider ou consolider les résultats de modélisation.

#### IV-2-3 Dispersion des polluants :

A partir des émissions au niveau des domaines d'étude et des calculs météorologiques, un modèle numérique de dispersion atmosphérique des polluants sera mis en œuvre. Ce modèle permettra de prendre en compte à la fois les émissions liées aux sources ponctuelles, aux sources linéiques (trafic routier et aérien) et les émissions diffuses. Airparif dispose des logiciels et de l'expertise nécessaire pour la modélisation des champs de concentration. On pourra ainsi exploiter un modèle gaussien comme ADMS-Urban ou un modèle lagrangien plus complexe comme CALPUFF, modèle de référence de l'E.P.A. (Agence américaine de Protection de l'Environnement). Le logiciel, le plus adapté à la configuration spécifique du domaine couvert par le dispositif de surveillance de la qualité de l'air sera utilisé.

Le modèle retenu sera calibré sur la base des campagnes de mesures qui ont été précédemment organisées par Airparif. Les résultats des mesures réalisées les précédentes années autour des plates-formes aéroportuaires (Paris—CDG et Le Bourget en 2002, Paris - Orly en 2003 et Paris-CDG en 2007-2008) seront notamment utilisés. La mise à disposition par ADP des mesures réalisées sur les plates-formes (mesures en continu et résultats de campagne) permettrait de compléter la calibration.

Pour le fonctionnement opérationnel, le système de modélisation exploitera les mesures du réseau d'Airparif. Les résultats des stations d'ADP pourraient également être exploités.

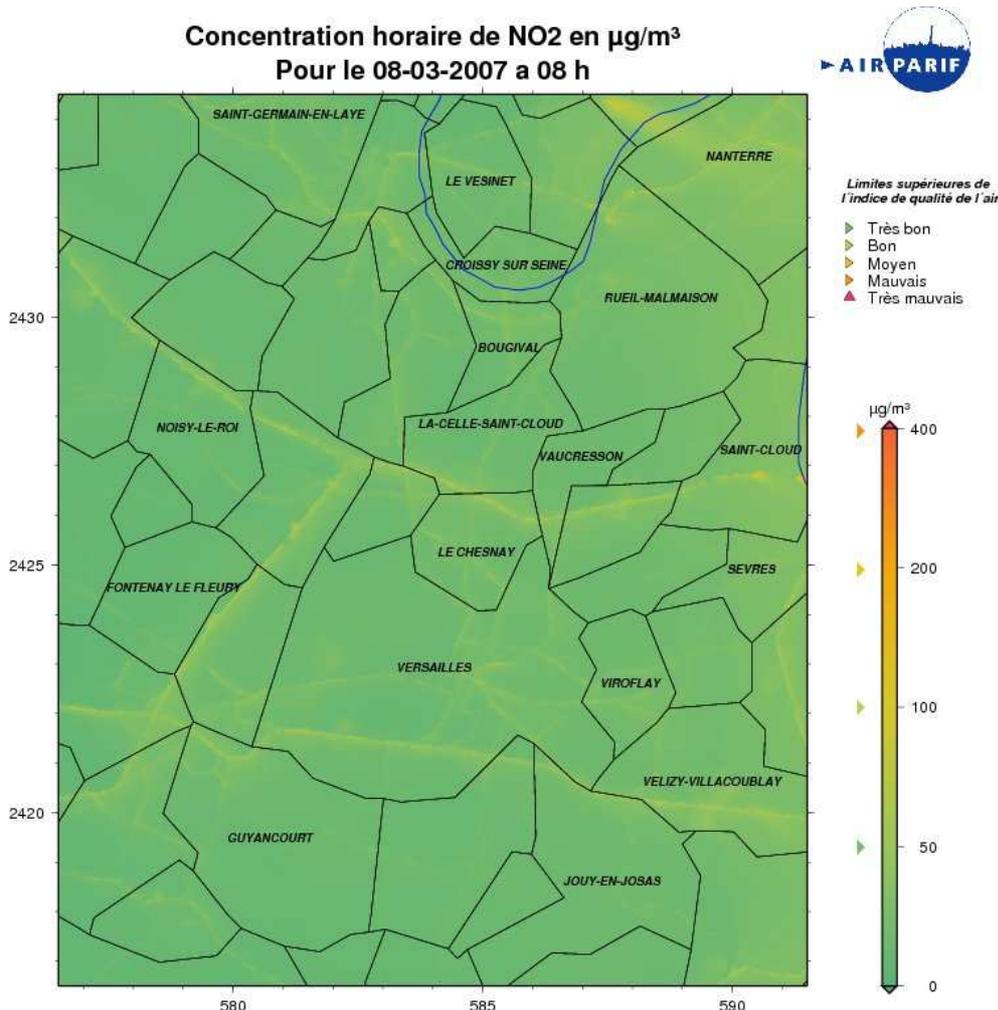
#### IV-2-4 Cartographie de la qualité de l'air :

Les données cartographiques des concentrations seront disponibles jour par jour, avec un différé fonction de la disponibilité des données notamment celles du trafic aérien.

Elles seront mises à disposition sur le site Internet d'Airparif, afin de les rendre, au quotidien, disponibles pour le public. Les pages internet pourront s'inspirer du site

« ObsAirvatoire A86 ouest » développé dans le cadre du bouclage de l'A86 à l'ouest de Paris (<http://www.obsairvatoire-a86ouest.fr>).

Un exemple des sorties de la plate-forme développée dans le cadre du bouclage de l'A86 à l'ouest de Paris est présenté ci-dessous.



Exemple de cartographie en sortie de la plate-forme de modélisation développée dans le cadre du bouclage de l'A86 à l'ouest de Paris.

La contribution des différentes sources d'émissions sur les niveaux de polluants sera également estimée à minima à l'échelle annuelle.

#### **IV-3 Etat d'avancement : recueil des données d'entrée**

Comme précisé précédemment, la finesse des données d'entrée mises à disposition conditionnera la précision du système de modélisation ainsi que sa capacité à fournir des données journalières. Le développement des systèmes de modélisation ne pourra se faire qu'une fois le type de données utilisables connues. L'idéal serait de pouvoir disposer des éléments précisés dans le paragraphe méthodologique. Des informations avec une précision temporelle moins grande est envisageable moyennant une évaluation de l'impact sur les concentrations calculées.

L'état des discussions avec les fournisseurs de données est résumé ci-dessous (situation fin août 2010).

Des contacts ont été pris au premier trimestre de l'année 2010 avec ADP et la DGAC et durant été avec la DRIEA.

La DRIEA fournira un réseau routier plus fin que celui utilisé à l'échelle régionale, notamment autour de la plateforme de Paris-CDG et de Paris-Orly.

Les discussions avec la DGAC pour la fourniture des données de trafic aérien et des motorisations associées sont en cours.

Les émissions des activités au sol ont été demandées à ADP. Les informations fournies par ADP à ce jour sont les suivantes :

- localisation des différents types d'émissions (notamment APU) sur un plan papier,
- données de trafic routier journalier sur les principaux axes des plates-formes aéroportuaires pour l'année 2009,
- les émissions 2009 des centrales de chauffe des plates-formes aéroportuaires.

## **V. Caractérisation des populations en fonction de leur exposition au bruit et à la pollution atmosphérique**

En complément des dispositifs de surveillance environnementale préalablement décrits il a été décidé de décrire les populations en fonction de leur exposition au bruit et à la pollution atmosphérique. Dans l'attente des données issues des deux dispositifs de surveillance mis en place, les données d'exposition utilisées dans cette première étude sont celles existantes fournies par les campagnes de mesure réalisées par Airparif autour des plates-formes aéroportuaires et les données de niveaux sonores telles que fournies par ADP et le ministère de l'équipement pour les axes routiers et ferroviaires.

En 2010 seule une analyse descriptive avec représentation cartographique de quelques indicateurs démographiques a été réalisée. Aucune analyse statistique n'a été réalisée, celles-ci seront réalisées en 2011 avec l'appui du département santé environnement de l'Institut de veille sanitaire.

### V.1. Objectifs de l'étude

L'objectif de l'étude est d'obtenir :

- le dénombrement des populations en fonction des niveaux d'exposition au bruit aérien, au bruit ferroviaire, au bruit routier et à la pollution atmosphérique (NO<sub>2</sub>) dans les deux zones d'étude,
- la caractérisation socio-démographique des populations en fonction des niveaux d'exposition au bruit aérien, au bruit ferroviaire, au bruit routier et à la pollution atmosphérique (NO<sub>2</sub>) dans les deux zones d'étude,
- le dénombrement et la caractérisation socio-démographique des populations multi-exposées au bruit (toutes sources) et au bruit et à la pollution atmosphérique,
- la représentation cartographique de l'ensemble des indicateurs

### V.2. Matériel et méthode

#### V.2.1 Le système d'information géographique

Une plate-forme SIG (système d'information géographique), spécifique au projet SURVOL, a été développé par Bruitparif sous l'outil Arcgis de la société ESRI, afin de visualiser, croiser et analyser les différentes données nécessaires au projet. Ce logiciel, permet d'organiser des données géoréférencées, de réaliser des analyses spatiales et des cartographies thématiques.

L'unité géographique retenue pour l'analyse dans le SIG est l'IRIS (Ilôts Regroupés pour l'Information Statistique), plus petite unité statistique disponible pour les données du

recensement de la population générale. Les IRIS sont homogènes au niveau de la taille de la population (environ 2000 habitants), du type de logement et du bâti et ils respectent les limites historiques des quartiers. Le nouveau découpage des IRIS et les données socio-démographiques associées ne seront disponibles auprès de l'INSEE qu'à la fin de l'année 2010 pour le recensement 2006 ; en conséquence le présent rapport s'est appuyé sur les données du recensement 1999 malgré leur ancienneté.

Les données environnementales, les indicateurs de bruit et de pollution atmosphérique ainsi que le nombre de personnes concernées sont rapportées au bâtiment.

#### V.2.1.1 les bâtiments

Les données relatives aux bâtiments sont issues de la BD TOPO® de 2008 produite par l'IGN (Institut Géographique Nationale) : cette base de données donne une représentation géométrique, sous forme de points, de lignes ou d'objets surfaciques du territoire et de ses infrastructures, le plus souvent en trois dimensions (une altitude est associée aux objets représentés en 2D). Elle est découpée en 9 thèmes relatifs à la localisation et la description des réseaux routiers, ferrés, hydrographiques, de la végétation, du bâti, des toponymes, du relief et des limites administratives. Leur localisation est fournie par la base de données BD TOPO de l'IGN de 2008, couche « bâti indifférencié ».

L'intersection entre les données du MOS (mode d'occupation du sol, 2003) de l'IAU Ile de France et la couche « Surface activité » de la BD TOPO® permet d'attribuer une nature aux bâtiments et d'identifier plus particulièrement les bâtiments d'habitation, d'enseignement et de santé. Ainsi, sont dénombrés des bâtiments :

- d'habitation (et pas des logements : plusieurs logements pouvant être présents au sein d'un bâtiment d'habitation)
- d'enseignement et de santé (et pas des établissements : plusieurs bâtiments pouvant caractériser un même établissement)

#### V.2.1.2. les données populationnelles

Un nombre d'habitants a été affecté à chacun des bâtiments ayant été repéré comme étant un bâtiment d'habitation. Pour ce faire, la base de population IRIS du RGP99 (Recensement Général de la Population de 1999 réalisé par l'INSEE) a été utilisée. En fonction du volume habitable, de la population totale sans double compte et du volume des bâtiments au sein de chaque IRIS, un nombre d'habitants par bâtiment d'habitation a été attribué selon une règle densité :

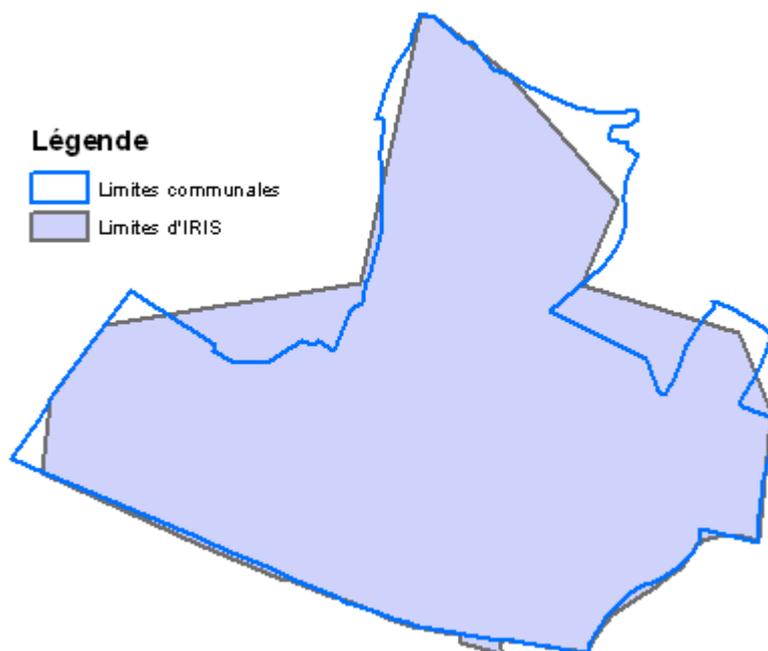
Nombre d'habitants par bâtiment d'habitation = volume du bâtiment \* population totale de l'IRIS / volume habitable total de l'IRIS

### V.2.1.3. L'hétérogénéité des données

On notera que les données exploitées sont hétérogènes en termes de dates de production. La répartition de la population par IRIS - INSEE date de 1999, le MOS – IAU Ile-de-France date de 2003, la localisation des bâtiments - BD TOPO de l'IGN date de 2008. De ce fait, des incohérences dans les croisements peuvent se produire. Par exemple, une zone urbanisée entre 1999 et 2008, va faire apparaître des bâtiments mais aucune population associée.

Les limites géographiques des communes et départements ne sont pas identiques à celles des IRIS de l'INSEE. De ce fait, dans certains cas, des bâtiments situés en limites d'Iris ou de communes ont pu être affectés à tort dans une mauvaise commune. Ce problème de précision graphique entre les données peut être également la source d'incohérences dans les résultats donnés.

*Exemple d'incohérence graphique entre les limites communales et des IRIS.*



Tous les habitants d'un bâtiment ont été affectés aux niveaux les plus forts en bruit et en concentration de NO<sub>2</sub> estimés autour du bâtiment, et ce, quelle que soit la position des logements au sein des bâtiments. Il n'est pas tenu compte de l'étage ni de l'effet côté cour/côté voirie par exemple ni encore des fonctions de transfert entre pollutions extérieures et pollution intérieures. Les informations produites sont donc relatives à des expositions maximales potentielles de la population.

#### V.2.1.4. Les données « bruit »

La directive européenne 2002/49/CE et sa transposition en droit français demande à ce que soient produites et publiées des cartes de bruit aux abords des grandes infrastructures et au sein des grandes agglomérations. En Ile-de-France sont ainsi concernées les abords des grandes infrastructures sur l'ensemble du territoire ainsi que la totalité de l'agglomération parisienne au sens INSEE du terme (cf. carte). Les zones d'étude retenues pour SURVOL sont pour partie seulement incluses dans l'agglomération parisienne. De ce fait, dans le cadre de l'étude SURVOL, il a été décidé de ne travailler qu'avec les cartes de bruit disponibles aux abords des grandes infrastructures de transport terrestre afin de disposer de données produites selon les mêmes méthodologies et précisions sur la totalité des territoires concernés par les deux zones d'étude.

Les cartes de bruit des grandes infrastructures de transport terrestre ont été réalisées par les services de l'Etat au sein de chaque département d'Ile-de-France. Elles représentent le bruit engendré par les grandes infrastructures de transports terrestres dont les seuils de trafic dépassent les 6 millions de véhicules/an pour les voies routières et les 60 000 trains/an pour les voies ferroviaires.

Deux types de cartes ont été réalisés, dans le cadre de la directive, pour chacun des indicateurs Lden et Ln :

Les cartes des niveaux de bruit, à partir de 55dB(A) en Lden et 50dB(A) en Ln, selon un pas de 5dB(A)

Les cartes des zones de dépassement des valeurs seuils fixées par la Directive Européenne. Bruitparif a réalisé la collecte et la consolidation de ces cartes à l'échelle régionale.

Lorsque celles-ci étaient disponibles, des cartes plus détaillées élaborées par les collectivités locales de l'agglomération parisienne ont néanmoins été collectées par Bruitparif auprès des collectivités concernées. Ces données n'ont pas été exploitées dans le cadre de cette étude du fait de l'hétérogénéité des données sur l'ensemble de la zone d'étude et leur absence sur les secteurs situés hors agglomération parisienne. Leur exploitation pourrait néanmoins s'avérer utile dans le cadre de la poursuite de l'étude SURVOL, ces données présentant une meilleure résolution.

Les données de trafic utilisées pour l'élaboration des cartes du bruit routier, datent principalement de 2006. Les données de trafic utilisées pour l'élaboration des cartes du bruit ferré datent de 2007.

Les cartes utilisées pour cette étude sont celles correspondantes aux calculs réalisés sans prendre en compte la dernière réflexion, permettant ainsi de pouvoir caractériser l'exposition au bruit des bâtiments selon les exigences de la Directive Européenne. Le niveau maximum

en façade est affecté à chacun des bâtiments. Les niveaux sont calculés à 4m de haut et à 2m en avant des façades.

#### V.2.1.5 Les données « air »

L'indicateur retenu pour décrire le niveau de pollution atmosphérique dans la zone d'étude est le NO<sub>2</sub>. Le NO<sub>2</sub> est un polluant représentatif des émissions issues des appareils à combustion en lien avec les plates-formes aéroportuaires qu'il s'agisse des avions, des véhicules automobiles ou des installations fixes au sol (unités de chauffage par exemple). Il a été mesuré lors de campagnes de mesure spécifiques par Airparif autour des plates formes aéroportuaires de Paris-CDG et Paris-Orly. Il s'agit d'un indicateur de la pollution de fond mesuré tout au long de l'année par Airparif .

Pour chacune des deux zones d'étude, deux types de données ont été utilisées : les données issues de campagne de mesure pour une zone située dans un rayon de 4Km environ autour des zones aéroportuaire de Roissy et Orly et les données annualisées pour le reste des zones d'étude (pollution de fond).

Ainsi pour la zone d'étude Nord, les données de pollution atmosphérique sur la zone d'étude air (4Km autour de la plateforme) sont celles de la campagne réalisée du 01/04/2007 au 30/06/2008 avec un pas du maillage de 25m sur 25m. Les données pour le reste de la zone d'étude sont les données annualisées, année 2007 avec un pas du maillage de 50m sur 50m.

Pour la zone d'étude Sud, les données de pollution atmosphérique sur la zone d'étude air (4Km autour de la plateforme) sont celles de la campagne réalisée en 2003 avec un pas du maillage de 100m sur 100m

Les données pour le reste de la zone d'étude sont les données annualisées, année 2003 avec un pas du maillage de 50m sur 50m.

Aucune donnée n'est disponible pour les zones situées directement sur les plateformes aéroportuaires.

Lorsqu'un bâtiment est exposé à différentes concentrations, le niveau maximum a été attribué au bâtiment.

#### V.2.2 Indice de défaveur sociale

La caractérisation sociale des populations au niveau de l'Iris a été faite en utilisant l'indice de défaveur sociale défini par Townsend. Cet indice se construit à partir de données disponibles dans le recensement 1999. Les 4 variables qui constituent cet indice sont les suivantes :

- la proportion de chômeurs dans la population active

- la proportion de résidences principales occupées par plus d'une personne par pièce
- la proportion de résidences principales dont le ménage occupant n'est pas propriétaire
- la proportion de ménages sans voiture.

Cet indicateur a été calculé pour l'ensemble des Iris, en déciles. Les valeurs élevées de l'indice indiquent une situation socioéconomique relativement défavorisée dans l'Iris alors que les valeurs basses indiquent une situation relativement favorisée.

Bien que les données « air » et « bruit » soient plus récente récentes, nous avons fait l'hypothèse que les caractéristiques sociodémographiques des Iris en 1999 étaient identiques sur la période 2006-2007.

Par ailleurs les analyses ont portés sur :

- les enfants âgés entre 5 et 9 ans (classe d'âge définie dans le recensement) afin de s'intéresser plus particulièrement aux niveaux d'expositions « air » et « bruit » des enfants qui sont en phase d'apprentissage.
- la répartition par quartiles selon les niveaux d'exposition « air » et « bruit » des différentes catégories socioprofessionnelles (cadres, ouvriers et chômeurs).

### V.3 Résultats

Seuls les analyses relatives à l'indice de Townsend et l'exposition aux sources de bruit sont présentées dans ce rapport d'étape.

#### V.3.1 Zone Nord

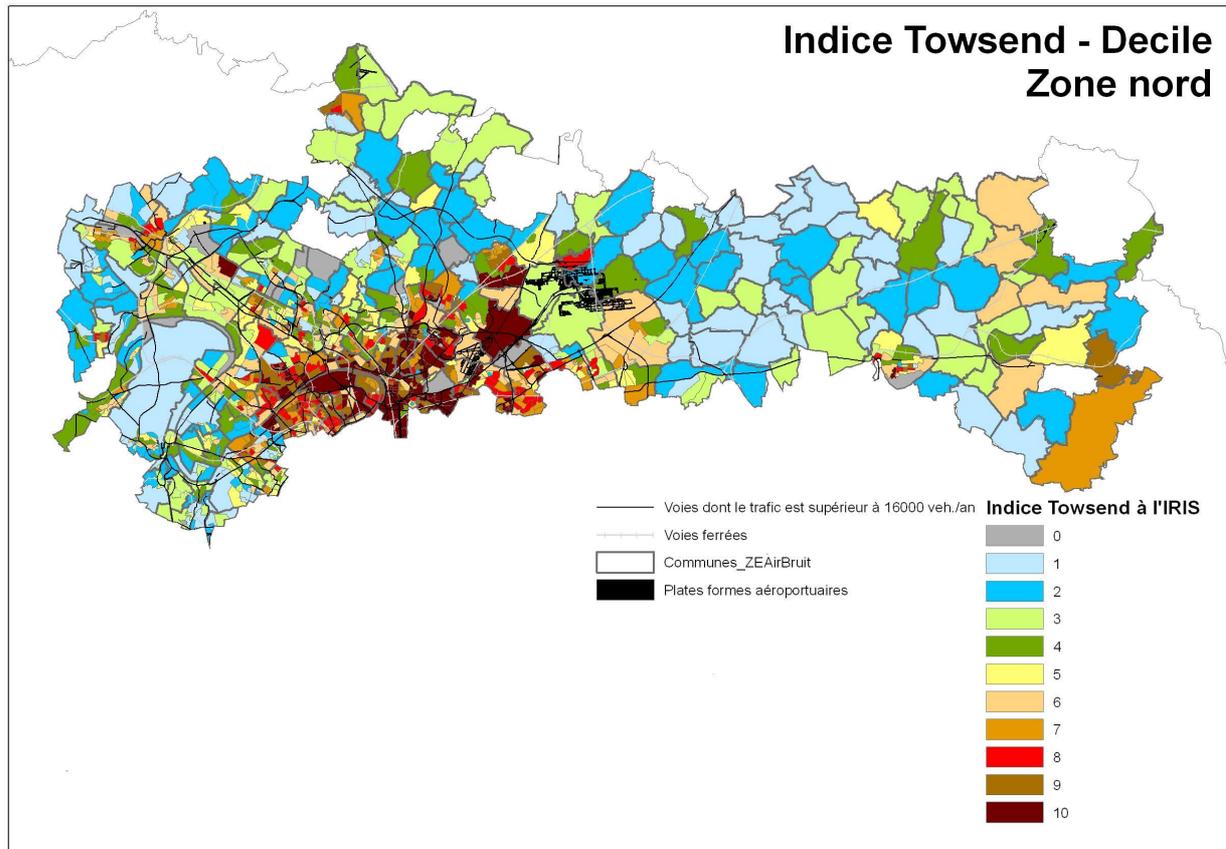
Les valeurs les plus élevés de l'indice de Townsend (populations les moins favorisées) dans la zone Nord concernent :

- les Iris des communes dans le Nord des Hauts de Seine, ces communes longent pour la plupart les bords de Seine et de grands axes routiers
- les Iris de Seine St Denis à l'exception des deux communes les plus proches de la plateforme aéroportuaire de CDG : Roissy en France et Tremblay en France.

Les valeurs les moins élevés de l'indice de Townsend (populations les plus favorisée) dans la zone Nord concernent :

- les Iris des communes limitrophes du département des Yvelines
- la majorité des Iris de l'Ouest francilien et de la Seine et Marne

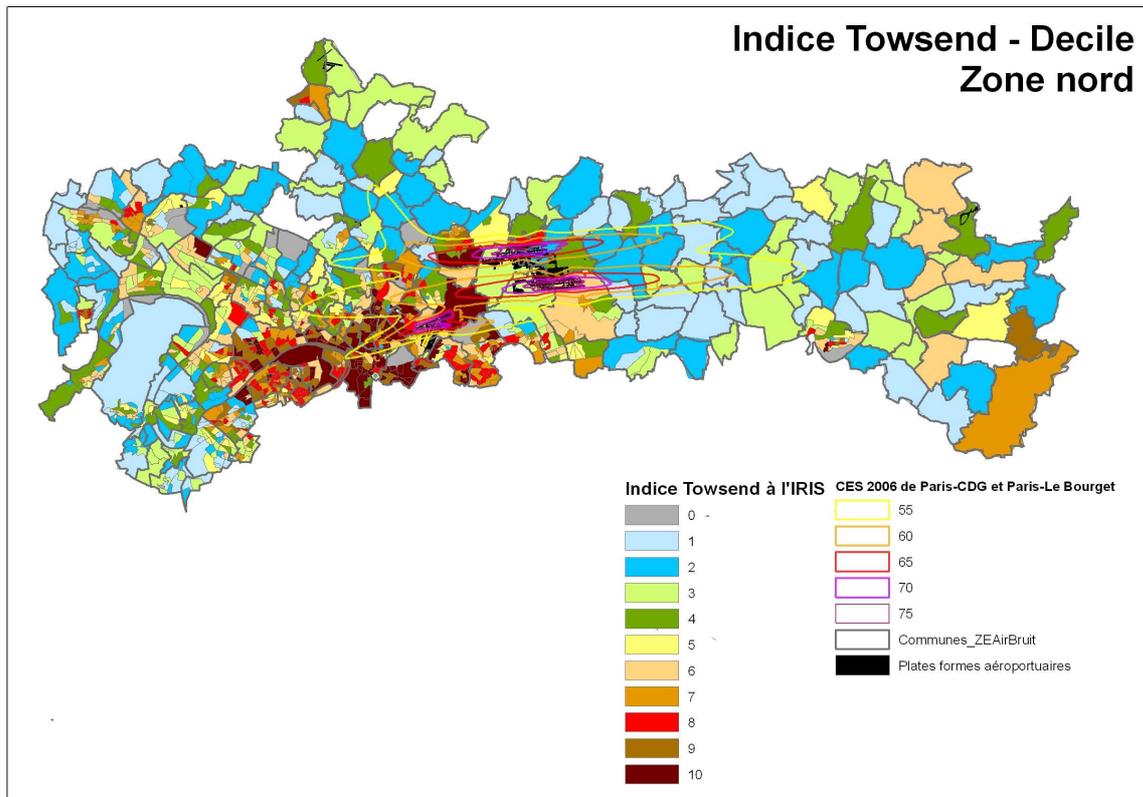
Zone nord – représentation de l'indice de Townsend à l'échelle de l'Iris en déciles et représentation des plates-formes aeroportuaires et des axes routiers



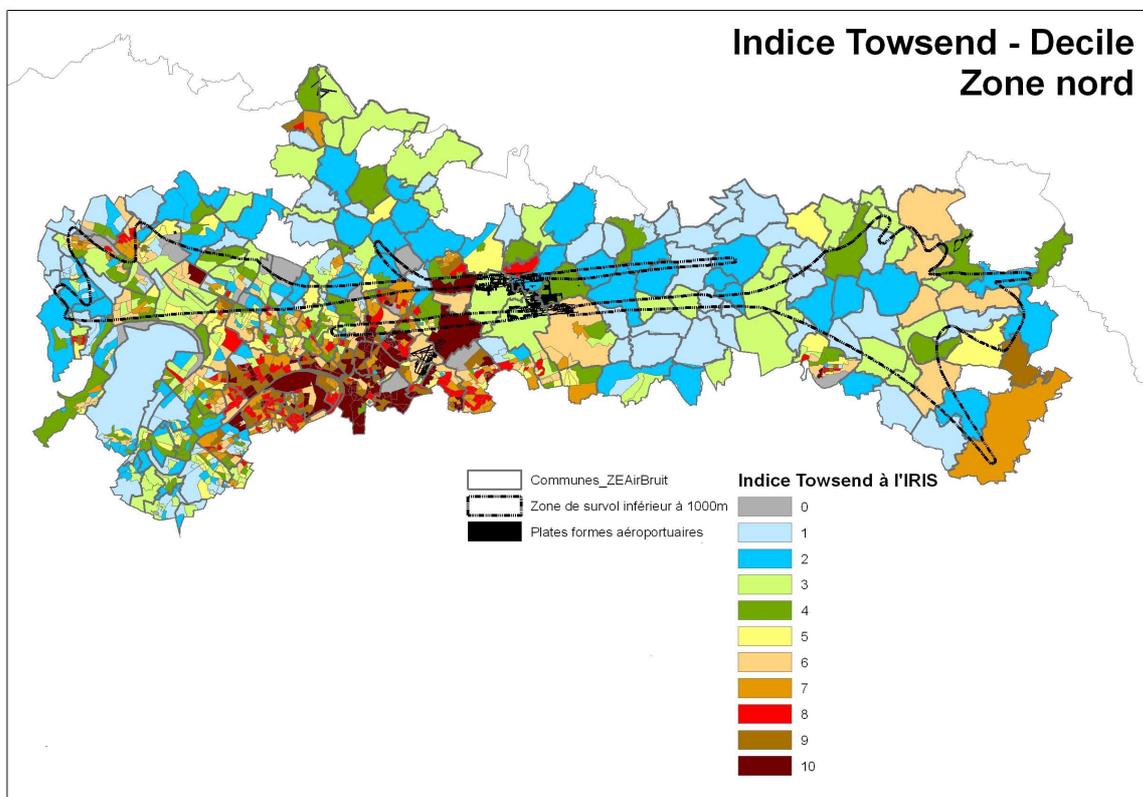
Le Val d'Oise est beaucoup plus contrasté avec des Iris plutôt dans les déciles intermédiaires, les Iris identifiés comme défavorisé sont plutôt le long des axes routiers.

Plus le niveau d'exposition augmente plus les Iris concernés se trouvent caractérisés par un indice de Townsend intermédiaire voir défavorisé. Ceci est vérifié, quelque soit la variable socio-démographique étudiée, pour le bruit aérien comme pour le bruit routier ainsi que la concentration de NO<sub>2</sub> dans la zone Nord.

Zone Nord – représentation de l'indice de Townsend en déciles à l'échelle de l'Iris et courbes d'environnement sonore de 5 en 5 dB



Zone Nord – représentation de l'indice de Townsend en déciles à l'échelle de l'Iris et survols à moins de 100 m

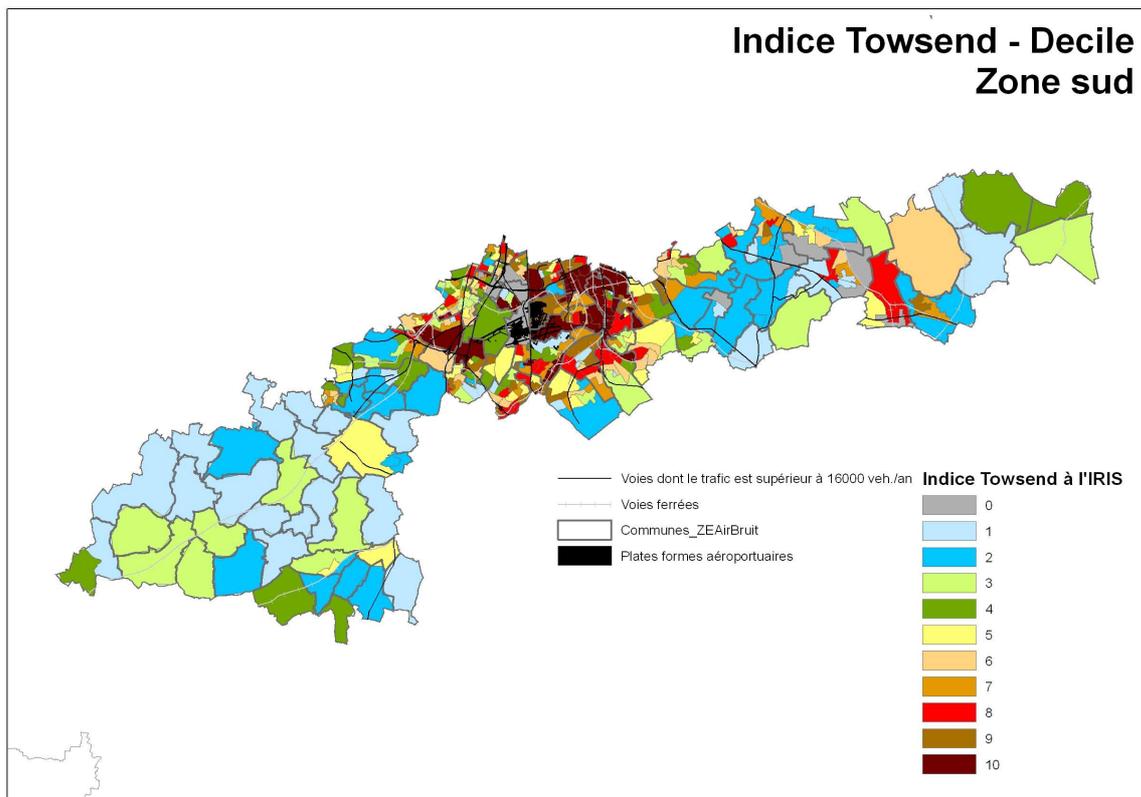


### V.3.2 Zone Sud

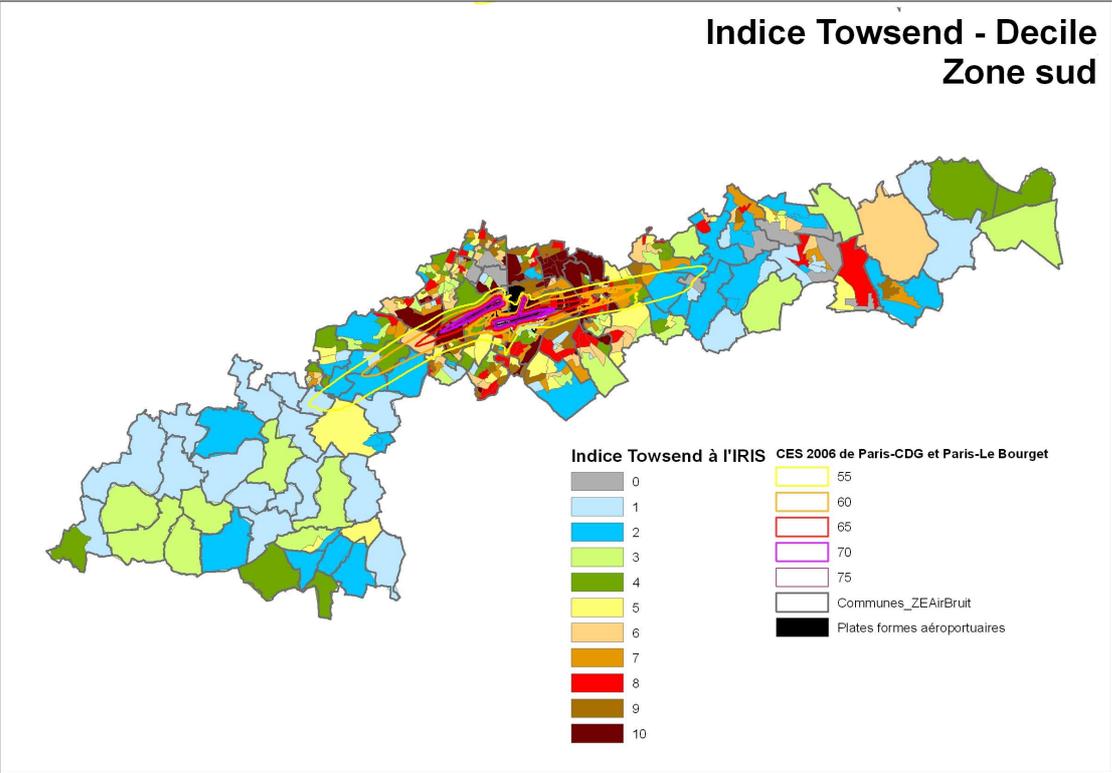
Les valeurs les plus élevés de l'indice de Townsend (populations les plus défavorisée) dans la zone Sud concernent les Iris des communes proche de Paris et celles situées autour de l'aéroport d'Orly

Les valeurs les moins élevés de l'indice de Townsend (populations les plus favorisée) concernent les Iris de la Vallée de Chevreuse, du Sud du département limitrophes du département des Yvelines ainsi que les communes appartenant à la Seine et Marne.

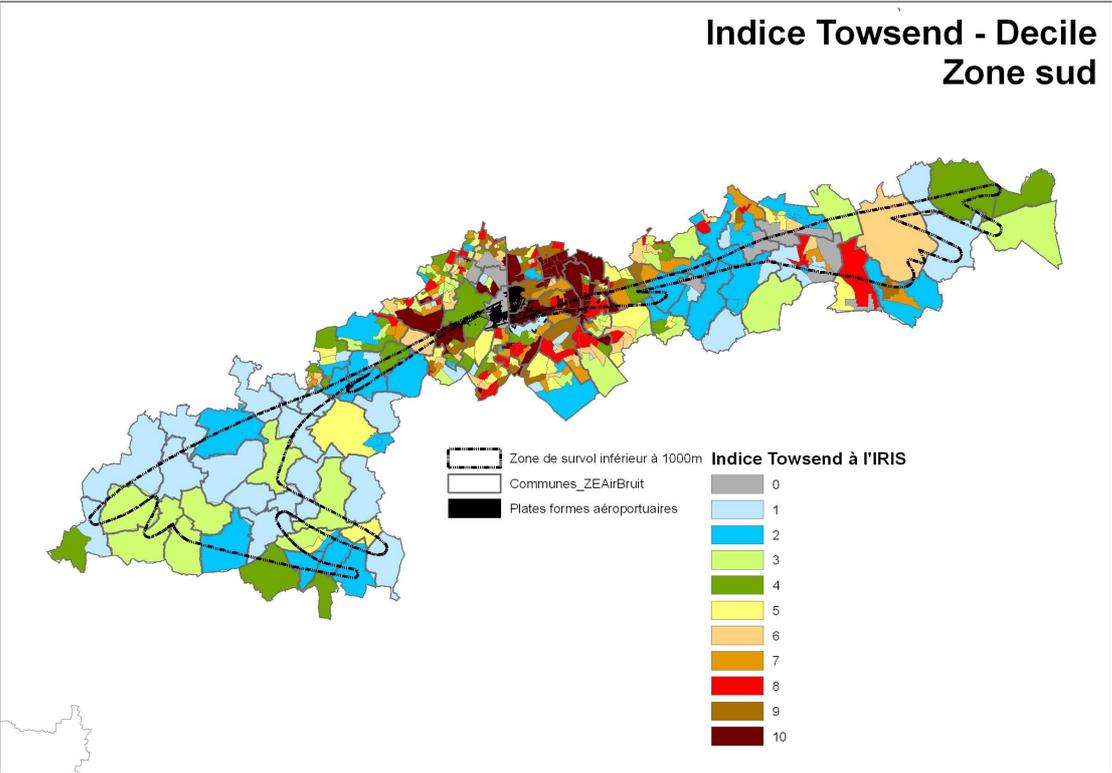
Zone Sud – représentation de l'Indice de Townsend en déciles à l'échelle de l'Iris et représentation de la plate-forme aéroportuaire et des axes routiers



Zone Sud – représentation de l'Indice de Townsend en déciles à l'échelle de l'Iris et courbes d'environnement sonore de 5 en 5 dB



Carte xx : Zone Sud – représentation de l'Indice de Townsend en déciles à l'échelle de l'Iris et survols à moins de 1000 m



#### V.4 Discussion

Les résultats présentés sous forme de cartographie sont des résultats « bruts » accompagnés d'aucune analyse statistique. Une première analyse visuelle semble montrer des zones géographiques avec un indice de Townsend élevés (populations défavorisées) dans le pourtour immédiat des trois zones péri-aéroportaires. Ces zones sont aussi traversées par de grands axes routiers.

Des analyses statistiques portant sur ces données permettront de mieux expliciter la relation entre exposition au bruit et indice de défaveur sociale.

#### VI. Conclusion

Cette première étape du projet Survol a permis de définir deux zones d'étude l'une au nord de l'agglomération (Charles de Gaulle et Le Bourget) et l'autre au sud (Orly) définissant ainsi les communes dans lesquelles il était possible d'étudier l'exposition des habitants au bruit des aéronefs mais aussi aux autres sources de bruit (trains et routes) ainsi qu'à la pollution atmosphérique liée aux plates-formes aéroportuaires dans un rayon de l'ordre de 4 à 5 km autour de celles-ci.

La surveillance de l'impact sanitaire de l'exposition au bruit et à la pollution atmosphérique liée aux plates-formes aéroportuaires des riverains a été abandonnée dans cette première étape sur proposition de l'Institut de veille sanitaire du fait des très grandes incertitudes dans l'interprétation des résultats et de leurs comparaisons dans l'espace et dans le temps. En effet la très faible part de ces expositions dans les variations des indicateurs et la part très importantes des autres facteurs peu ou pas maîtrisables dans les études pouvaient conduire à des interprétations erronées dans la diminution ou l'augmentation des indicateurs sanitaires et ainsi conduire l'ensemble des acteurs à prendre des décisions non justifiées.

Afin de palier cet abandon le comité de pilotage s'est prononcé pour un renforcement de la surveillance environnementale dans les deux zones d'étude qui tiennent compte au mieux des interrogations des riverains sur les risques liés à la pollution atmosphérique et à l'exposition sonore en particulier sous la forme de bruits émergents. Enfin il a été décidé de mieux caractériser les populations en fonction de leurs niveaux d'exposition et d'analyser la relation entre le niveau socio-économique et l'exposition. L'ensemble de ces travaux ont été conduits en 2009 et 2010. Sous réserve de la conclusion d'accords entre Bruitparif, Airparif et Aéroport de Paris ainsi que la DGAC pour la mise à disposition des données nécessaires à la modélisation des expositions, les riverains des aéroports franciliens disposeront en 2011 de données mises à jour quotidiennement sur la pollution atmosphérique et les indices sonores en relation avec les aéronefs dans les deux zones d'étude. La caractérisation des populations en fonction de leurs expositions sera affinée grâce à l'appui du département santé-environnement de l'Institut de veille sanitaire.