

Grand projet Vernier-Meyrin-Aéroport

Etude bruit des avions et formes urbaines

Analyses de terrain

- Observations in-situ
- Enquêtes de population
- Mesurages acoustiques

Mandant: République et canton de Genève
Office de l'urbanisme (OU)
Département de l'aménagement du
logement et de l'énergie (DALE) &
Service de l'air, du bruit et des
rayonnements non ionisants (SABRA)
Département de l'environnement, des
transports et de l'agriculture (DETA)

Date : 30.11.2017
Réf. 6032/BA

TABLE DES MATIÈRES

1. INTRODUCTION.....	3
2. OBJECTIFS	3
3. MÉTHODOLOGIE.....	4
4. OBSERVATION DU SITE.....	4
4.1 PROMENADES A L'ECOUTE DES AVIONS.....	4
4.2 ECOUTE DES PHENOMENES SONORES INDIQUES PAR LES HABITANTS.....	4
4.3 POSITIONNEMENT DES AVIONS DANS LE CIEL.....	4
5. ENQUÊTES DE POPULATION	5
5.1 PERSONNES RENCONTREES	5
5.2 APPROCHE ET QUESTIONS	5
5.3 RESULTATS BRUTS DES ENQUETES.....	6
5.3.1 Premières réactions de remarques particulières :	6
5.3.2 Gênes ou situations favorables particulières (bruit des avions) :	6
5.3.3 Connaissance de lieux où le bruit des avions génère des perceptions particulières	6
5.4 REMARQUES SUR CES RESULTATS	7
6. MESURAGES DU BRUIT DES AVIONS.....	8
6.1 MESURAGES DE JANVIER 2017	8
6.1.1 Secteur A : Centre Casai-Pierre de la Fée	9
6.1.2 Secteur B : Avanchets.....	10
6.1.3 Secteur C: chemin de Joinville.....	11
6.1.4 Secteur D: chemin du Jonc.....	12
6.2 MESURAGES DE MAI 2017	13
6.3 REMARQUES SUR LES MESURAGES	13
7. CONCLUSIONS.....	14

ANNEXE 1 : Mesurages du bruit des avions de mai 2017

1. INTRODUCTION

Notre bureau a été mandaté en novembre 2016 - par l'Office de l'urbanisme (OU) du Département de l'aménagement, du logement et de l'énergie (DALE) et par le Service de l'air, du bruit et des rayonnements non ionisants (SABRA) du Département de l'environnement, des transports et de l'agriculture (DETA) du canton de Genève – pour l'étude "Bruit des Avions et formes urbaines", réalisée dans le cadre du Grand projet Vernier-Meyrin-Aéroport (GP VMA).

La finalité de cette étude est d'aider ces deux services à mieux comprendre la propagation du bruit des avions dans le secteur, pour pouvoir en tenir compte lors du suivi des projets d'aménagement futurs. Il s'agit de présenter des documents cartographiques représentatifs des variations de niveaux sonores avec et sans bâtiments, ainsi qu'un rapport illustré permettant de dégager des recommandations d'ordre général pour l'implantation des bâtiments.

Pour ce faire, nous avons en premier lieu mené deux démarches complémentaires :

- Une étude bibliographique sur l'état de la recherche en ce qui concerne la propagation du bruit des avions en milieu urbain (cf. notre rapport du 19.01.2017)
- Une analyse qualitative de la situation sonore actuelle du quartier et des perceptions différenciées de la population.

Ce rapport présente les résultats de cette analyse qualitative de terrain. Il s'agit d'une analyse simplifiée dont l'objectif est de déterminer dans les grandes lignes la qualité sonore du quartier et les perceptions des habitants par rapport au bruit des avions.

2. OBJECTIFS

Cette analyse de terrain avait pour but de mieux comprendre et d'analyser :

- La situation sonore particulière du quartier.
- Les inquiétudes de la population en ce qui concerne les risques d'augmentation du bruit des avions en cas de densification du secteur (voir photos ci-dessous).



Il s'agit donc de présenter un état actuel de la perception sonore du quartier, susceptible de :

- servir de base à l'élaboration du rapport final,
- aider lors du suivi des projets d'aménagement,
- faciliter la compréhension mutuelle entre la population et les autorités.

3. MÉTHODOLOGIE

Cette analyse qualitative de terrain a été menée selon trois démarches complémentaires :

- des observations in-situ,
- des enquêtes de population,
- des mesurages acoustiques (non prévus initialement).

Il s'agissait principalement :

- de nous familiariser avec la situation sonore du quartier,
- de mieux appréhender le ressenti sonore et les inquiétudes de la population,
- de repérer les lieux les plus représentatifs des différentes perceptions sonores du quartier, en particulier en ce qui concerne les espaces peu et fortement construits,
- de constater les éventuelles différences de niveaux de bruit entre ces espaces au passage d'un même avion.

Les chapitres suivants expliquent plus en détail et présentent les résultats de chacune de ces démarches.

4. OBSERVATION DU SITE

Les observations de terrain ont été effectuées en tout début de mandat (fin novembre) ainsi que pendant et après les enquêtes de population. Elles ont alimenté notre réflexion tout au long de cette étude.

4.1 Promenades à l'écoute des avions

Il s'agissait dans un premier temps de simplement nous promener "oreilles ouvertes" dans le quartier à la recherche de situations ou de perceptions sonores particulières.

Nous avons par exemple ainsi pu constater la présence d'espaces construits où le bruit des avions n'est pas perceptible que depuis sa source (sur la trajectoire de l'avion), mais où l'on perçoit clairement les réflexions multiples sur les façades environnantes (l'origine du son se déplace de l'avion aux réflexions sur les bâtiments). Cette caractéristique est particulièrement remarquable dans la cour intérieure du bâtiment haut situé à l'angle de l'avenue Louis-Casaï et du chemin de Jonville, ainsi qu'entre les deux bâtiments hauts situés en face, de l'autre côté du chemin de Jonville (voir plan secteur C, p. 11 ci-après).

4.2 Ecoute des phénomènes sonores indiqués par les habitants

Par des retours répétés sur les lieux pendant et après les entretiens, nous avons ensuite également confronté notre écoute aux remarques des habitants. Il apparaît par exemple ainsi que ce sont les avions au décollage côté Ouest qui génèrent le plus de bruit dans le quartier. On remarque aussi des variations spectrales importantes lors du passage des avions (plus l'avion s'éloigne et plus le point d'écoute est protégé derrière un bâtiment, plus le son est grave, conformément aux règles physiques élémentaires). Le sentiment de forte variation du niveau sonore des avions entre les espaces peu et fortement construits, mentionné par certains habitants, n'est toutefois pas confirmé par nos observations.

4.3 Positionnement des avions dans le ciel

Les observations in-situ confirment partiellement nos hypothèses en ce qui concerne la position des avions dans le ciel (décollages vers le centre de la piste et atterrissages de part et d'autre, vers les traces de pneus). Ils corroborent également le fait que les avions sont nettement plus bas à l'atterrissage qu'au décollage (rarement visibles à l'atterrissage et rapidement au-dessus des bâtiments après le décollage)

On remarque toutefois que tous les avions n'ont pas le même tracé et que, si les avions les plus fréquents sur cet aéroport (Airbus A 320) ont des tracés connus par la littérature (décollage après 2 km selon une pente d'env. 10%) d'autres avions semblent décoller plus ou moins loin et monter plus ou moins rapidement (nous n'avons toutefois à ce jour aucune précision à ce sujet).

5. ENQUÊTES DE POPULATION

Le but des entretiens auprès des habitants était de repérer des situations spatiales particulières du point de vue de la perception du bruit des avions dans le secteur étudié, et de répertorier les points de vues différenciés de la population.

Afin de tenir compte des remarques des opposants, nous avons demandé, lors de notre séance de démarrage du 21 novembre 2016 avec MM. Opolka (DALE), Kali (DALE) et Gouneaud (DETA), l'autorisation d'enquêter sur place et de contacter les opposants. Il s'agissait de travailler en toute objectivité, d'éviter les conflits in-situ et de s'assurer de la participation de chacun.

Cette autorisation, ainsi que les coordonnées de M. Serge Reynaud (opposant) et de M. Maurice Wullemin (président de l'association des intérêts de Cointrin) nous ont été transmises le 23 décembre 2016.

Nous avons donc contacté ces personnes par courrier et courriel le 4 janvier 2017 et les avons intégrées à notre démarche selon leurs demandes et nos disponibilités, soit :

- Rencontre de M. Reynaud le 12 janvier 2017 chez lui en début d'entretien de population in-situ.
- Séance de clarification acoustique avec M. Reynaud le jeudi 17 janvier 2017 à notre bureau sur la bases des articles scientifiques en sa possession.
- Pas de réponse de M. Wullemin.

Les enquêtes de population se sont déroulées les jeudi 12 et vendredi 13 janvier 2017. Elles ont débuté chez M. Reynaud qui nous a transmis ses impressions autour de chez lui, ainsi que les adresses d'autres personnes de contact et la description de quelques situations sonores jugées problématiques dans le quartier. Nous avons alors choisi nos interlocuteurs parmi ces adresses et auprès des passants et des habitants des secteurs soumis à des modifications urbaines ces dernières années.

5.1 Personnes rencontrées

48 personnes ont été interrogées :

- 19 personnes n'ont pas souhaité répondre à nos questions (10 indiquent ne pas avoir de temps, 3 ne parlent pas français, 3 n'habitent pas dans le quartier, 2 ne se sentent pas concernées par le bruit des avions, 1 a des problèmes d'audition et ne les entend pas).
- 29 personnes ont accepté de répondre. Leurs identités et leurs situations géographiques précises ne sont pas indiquées ici pour préserver leurs anonymats, mais il s'agit de 14 personnes vivant sur le secteur de Cointrin Ouest, de 7 personnes vivant à Cointrin Est et de 8 habitants des Avanchets.

5.2 Approche et questions

Pour ne présupposer ni des lieux significatifs, ni des critères qualitatifs déterminants, il était important dans un premier temps de laisser les interlocuteurs s'exprimer librement sur le sujet. Nous avons donc simplement noté leurs réactions à la première question suivante :

- *Bonjour, nous sommes mandatés par l'Etat de Genève pour mener une étude qualitative sur le bruit des avions dans le secteur, et souhaitons savoir si vous auriez quelques minutes à nous consacrer pour nous faire profiter de votre expérience du quartier sur ce sujet ?*

Les 2 questions suivantes étaient plus ciblées et avaient pour but de mettre en évidences des évènements sonores et des situations spatiales particulières du quartier :

- *Avez-vous déjà ressenti des gênes ou des situations favorables particulières, par rapport au bruit des avions ?*
- *Avez-vous connaissance de lieux où le bruit des avions génère des perceptions particulières, en lien avec le cadre bâti ?*

5.3 Résultats bruts des enquêtes

5.3.1 Premières réactions de remarques particulières :

L'ensemble des personnes rencontrées se plaint peu, voire pas du tout, du bruit des avions. Plusieurs raisons sont évoquées :

- Les personnes interrogées ont, ou ont eu, une **activité professionnelle en lien avec l'aviation** et expriment de la reconnaissance envers l'aéroport (4 personnes interrogées).
- **D'autres bruits sont plus dérangeants que celui des avions**, comme par exemple le bruit des routes Louis-Casaï ou de Meyrin (3 personnes interrogées), que l'on entend en continu. Le bruit des oiseaux est aussi évoqué comme pouvant être aussi dérangeant (1 personne interrogée). A l'inverse, des habitants en retrait des routes qualifient le bruit des avions comme perturbant, pas anodin, et invasif. Il est ainsi comparé au bruit du démarrage d'une moto sous les fenêtres (2 personnes interrogées).
- Les personnes interrogées comparent leur situation avec celle de **Meyrin ou de Versoix**, où la gêne est beaucoup plus importante (5 personnes interrogées).
- **Le bruit des avions est beaucoup plus faible qu'auparavant** (2 personnes interrogées). Plusieurs références sont faites aux Caravelles dont le niveau sonore était très nettement supérieur.
- Les habitants disent s'être **habitués au bruit** des avions et ne pas/plus les entendre (10 personnes interrogées). Une personne interrogée nous indique dormir la fenêtre ouverte du côté des avions sans ressentir aucune gêne.
- Les habitants bénéficient de **fenêtres bien isolées**, double ou triple vitrage, et vivent pour la plupart les fenêtres fermées (11 personnes interrogées). Le bruit des avions n'est perceptible que lorsque les fenêtres sont ouvertes ou lorsqu'ils se trouvent à l'extérieur (5 personnes interrogées).

5.3.2 Gênes ou situations favorables particulières (bruit des avions) :

Certaines personnes font état de paramètres faisant varier leur perception du bruit des avions :

- **Type d'avion** : La taille et le modèle de l'avion sont ce qui fait le plus varier le niveau de bruit, les plus gros avions étant plus bruyants que les petits (2 personnes interrogées).
- **Direction de l'avion** : Le bruit des avions est plus fort et remarquable lors du décollage que de l'atterrissage (3 personnes interrogées). Les seuls avions dont les bruits sont nettement perçus sont ceux qui décollent vers le Sud-Ouest (5 personnes interrogées).
- **Conditions météorologiques** : Pour une partie d'entre eux, le bruit des avions semble plus important lorsque le ciel est couvert (5 personnes interrogées), ou lorsqu'il y a la bise (3 personnes interrogées). Il est précisé que le bruit des avions est plus perceptible dans la cour des Avanchets par temps de bise (1 personne interrogée). On nous indique aussi que le bruit des avions est perçu plus fortement en été (3 personnes interrogées).

5.3.3 Connaissance de lieux où le bruit des avions génère des perceptions particulières

Les avis des habitants du quartier divergent concernant les endroits où le bruit des avions génère des perceptions particulières : Pour une partie d'entre eux, aucun endroit n'est remarqué dans le quartier (9 personnes interrogées). Le bruit des avions est perçu de la même manière, qu'ils se trouvent dans l'ombre ou dans le rayon direct des avions, par exemple sur une terrasse abritée par une toiture, sur le terrain d'une maison plus ou moins exposée, d'un appartement traversant, etc.

D'autres habitants nous signalent en revanche des lieux qui ont retenu leur attention, où nous parlent de leur perception de ces lieux lorsque nous nous y trouvons :

Secteur Pierre-de-la-Fée – Centre Casaï

- Les habitants d'une villa nous indiquent que la surélévation du bâtiment devant leur maison n'offre pas l'amélioration espérée compte tenu des réflexions contre les façades arrières des Avanchets.

- Le bruit des avions semble plus fort au niveau de l'EMS qu'au bout du chemin de Joinville, côté Balexert (1 personne interrogée)

Secteur des immeubles des Avanchets

- Pas de résonnance particulière remarquée (1 personnes interrogée)
- Le bruit des avions semble plus important au niveau du centre commercial des Avanchets (1 personne interrogée).
- On entend parfois l'avion sans le voir (1 personne interrogée). Au même endroit, on nous indique toujours voir l'avion lorsqu'un bruit est perçu (1 personne interrogée).
- Les immeubles des Avanchets faisant office de protection, on entend le bruit des avions depuis l'appartement uniquement sur la façade exposée, du côté de la trajectoire des avions (1 personne interrogée).
- Dans une villa du chemin de l'Avanchet, on nous indique que le niveau sonore des avions se réfléchissant sur la façade de l'immeuble des Avanchets dépasse celui de la tondeuse à gazon.

Secteur du chemin de Joinville

- Des habitants d'un pavillon nous indiquent avoir observé une réflexion importante devant chez eux, sur la maison y faisant face (R+1). Cette réflexion donne l'impression que l'avion se trouve du côté opposé à sa trajectoire.

Secteur du chemin du Jonc

- Selon la remarque de deux habitants de Meyrin Ouest, les nouvelles constructions entre le chemin du Jonc et le chemin des Sapins ont changé la perception du bruit des avions pour les villas du chemin des Sapins. (dires non confirmés par les habitants concernés, absents de leur domicile).
- Aucune modification n'a été perçue depuis la construction des immeubles, pour les villas y faisant face, de l'autre côté du chemin du Jonc (2 personnes interrogées).
- Le secteur calme du chemin du Jonc serait plus propice pour entendre le bruit des avions (1 personne interrogée).

5.4 Remarques sur ces résultats

Ces enquêtes fournissent des informations intéressantes en ce qui concerne l'acceptation du bruit des avions en fonction des relations entretenues avec l'aéroport (lien professionnel, habitude, évolution sur la durée, etc.).

Elles confirment en outre la présence de la plupart des phénomènes sonores observables aux abords d'un aéroport, en particulier en situation latérale (gênes plus fortes au décollage, variations de niveaux selon le type d'avion, sa position dans le ciel et les conditions météo).

Elles montrent en outre que le ressenti peut en effet être modifié par l'influence du bâti (perception de phénomènes d'écran et de réflexion) sans toutefois arriver à une harmonisation des avis sur les variations ou non des niveaux sonores. Certains supposent que le bruit est le même partout, alors que d'autres affirment qu'il est nettement plus fort dans les secteurs fortement densifiés, avec de nombreuses réflexions.

Nous ne nous positionnons pas ici en ce qui concerne ces points de vue divergents et nous référons pour cette problématique aux résultats de nos rapides mesurages ci-après et surtout à notre étude bibliographique du 17.01.2017.

6. MESURAGES DU BRUIT DES AVIONS

6.1 Mesurages de janvier 2017

A la suite de ces observations et entretiens, nous avons ensuite rapidement effectué quelques mesurages acoustiques dans différents lieux repérés comme susceptibles d'être générateurs de réflexions acoustiques sur les bâtiments (4 situations typiques).

Ces mesurages ont été effectués au moyen de 2 sonomètres intégrateurs Norsonic 140, calibrés (B&K 4231) et synchronisés, dans chacun des secteurs ci-dessous.



Un sonomètre était chaque fois disposé en un point relativement dégagé, directement exposé à la trajectoire des avions (zone villa), et l'autre dans un lieu proche plus construit, soumis à des réflexions multiples plus importantes.

L'enregistrement simultané des 2 appareils permet de mettre en évidence les éventuelles différences lors du passage du même avion (effet d'écran et/ou de réflexion). Ces mesurages ayant été effectués de jour, (directement après les enquêtes de population), ils sont toutefois relativement perturbés par le bruit de la circulation automobile.

6.1.1 Secteur A : Centre Casai-Pierre de la Fée



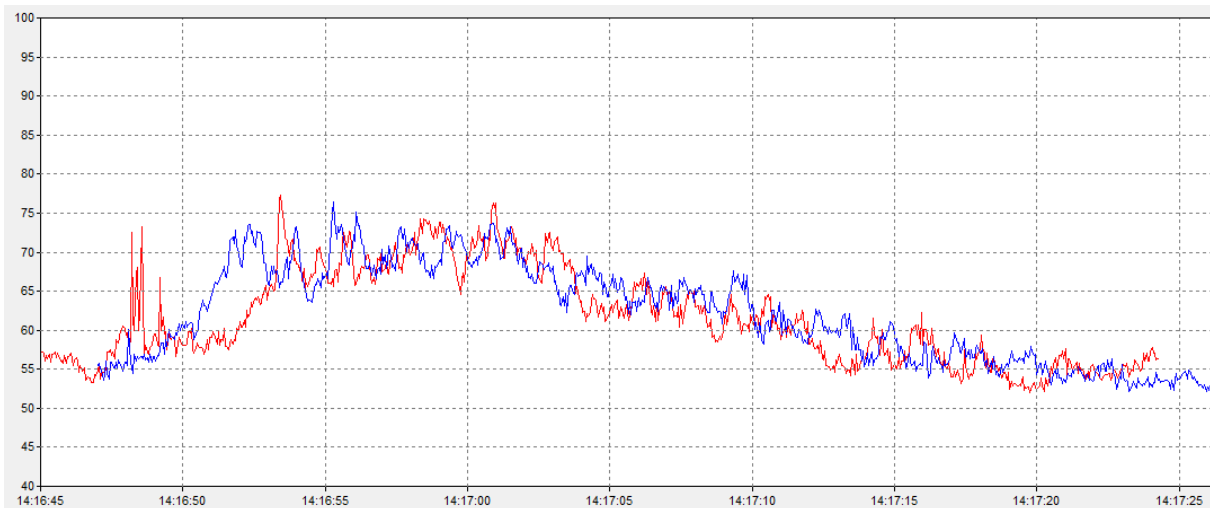
Remarque succincte :

Les courbes ci-dessous ne représentent pas que le bruit des avions mais sont aussi perturbées par la circulation automobile.

On visualise toutefois que les niveaux sonores des avions ne sont pas nettement supérieurs en secteur plus réverbéré.

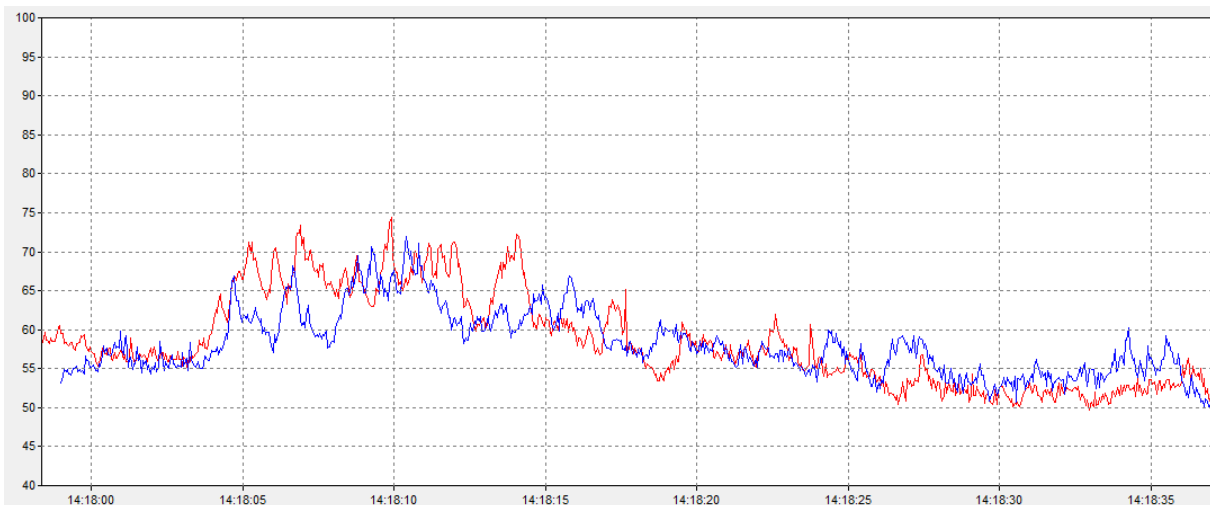
Rouge : mesurage en un point dégagé, directement exposé à la trajectoire des avions (parking)

Bleu : mesurages dans un lieu soumis à des réflexions multiples plus importantes, proche de bâtiments hauts voisins (cour intérieure partiellement fermée)



Leq rouge = 67.6 dB(A)

Leq bleu = 67.9 dB(A)



Leq rouge = 65.8 dB(A)

Leq bleu = 63.0 dB(A)

6.1.2 Secteur B : Avanchets

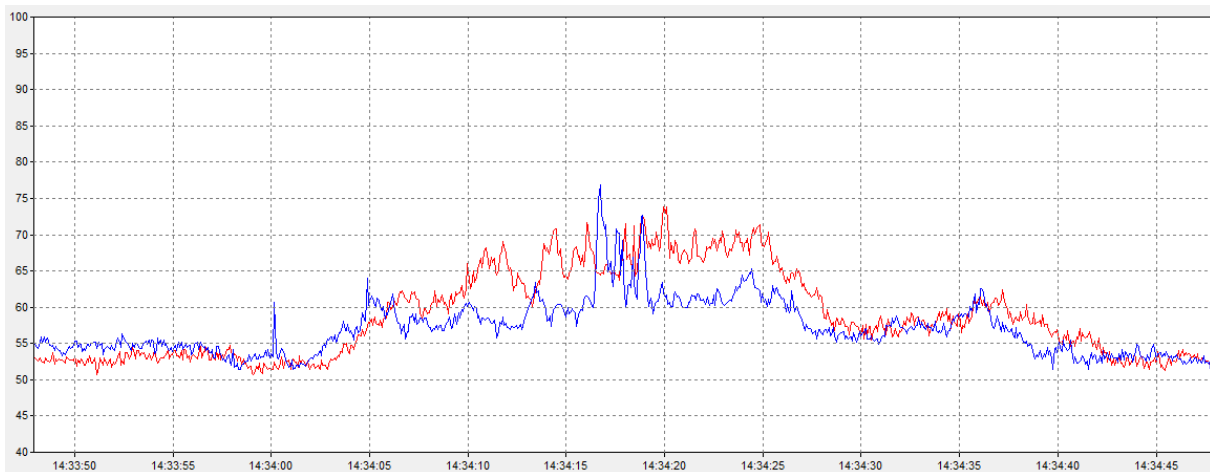


Remarque succincte :

Malgré les perturbations du bruit de la circulation on remarque que les niveaux de l'avion sont moins importants au pied des Avanchets, entre deux immeubles hauts.

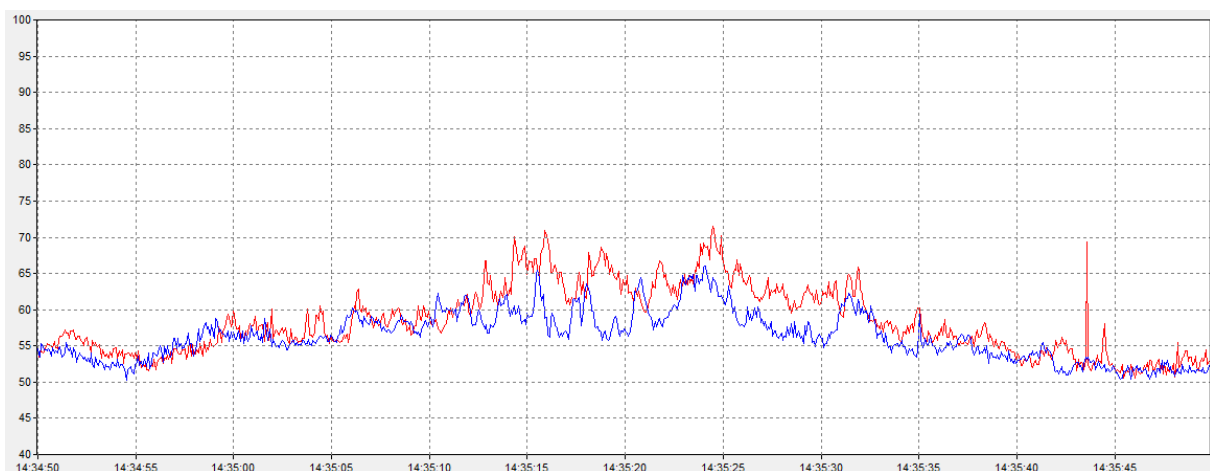
Rouge : mesurage en un point dégagé, directement exposé à la trajectoire des avions (bord terrain de jeu)

Bleu : mesurages dans un lieu soumis à des réflexions multiples plus importantes, proche de bâtiments hauts voisins (2 barres non parallèles)



Leq rouge = 66.0 dB(A)

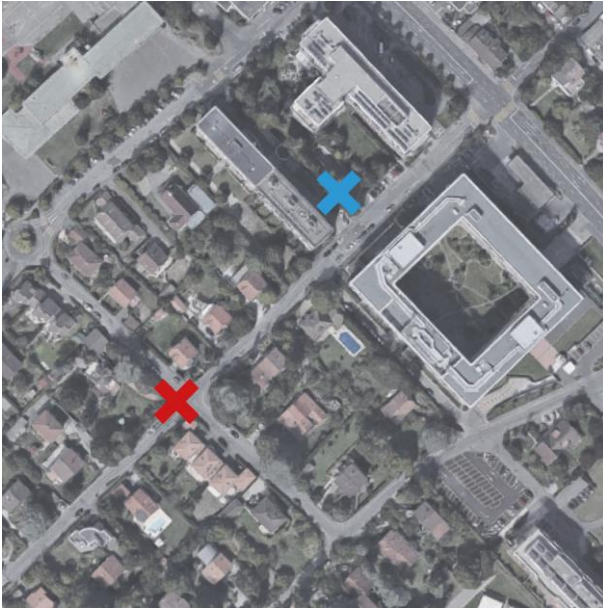
Leq bleu = 62.2 dB(A)



Leq rouge = 64.0 dB(A)

Leq bleu = 59.9 dB(A)

6.1.3 Secteur C: chemin de Joinville

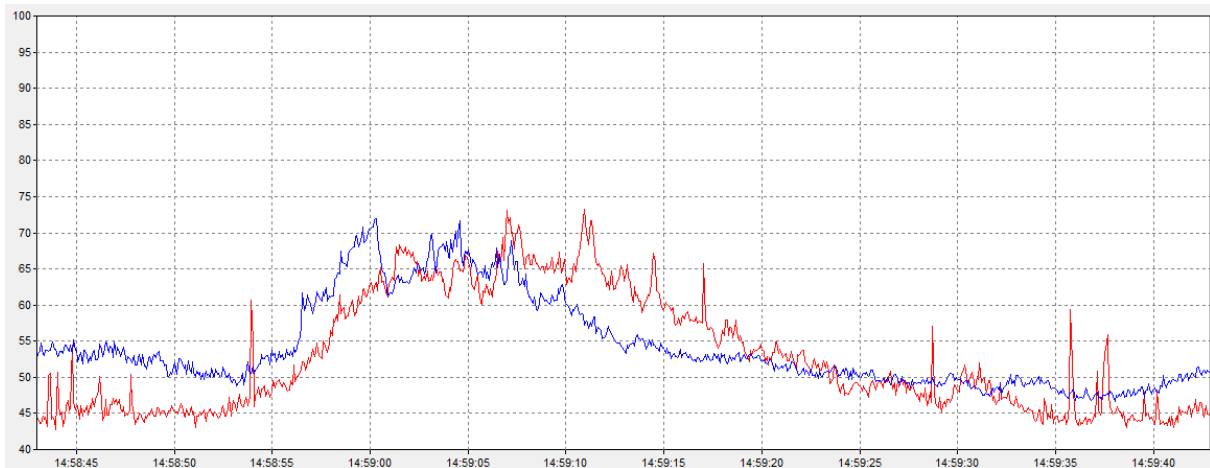


Remarque succincte :

On perçoit le bruit des avions un peu avant sur la courbe bleue en fonction des réflexions sur la façade (+ passage d'une voiture dans la rue en même temps), mais les niveaux globaux de l'avion restent en moyenne équivalents dans la zone avec réverbération et dans la zone villa.

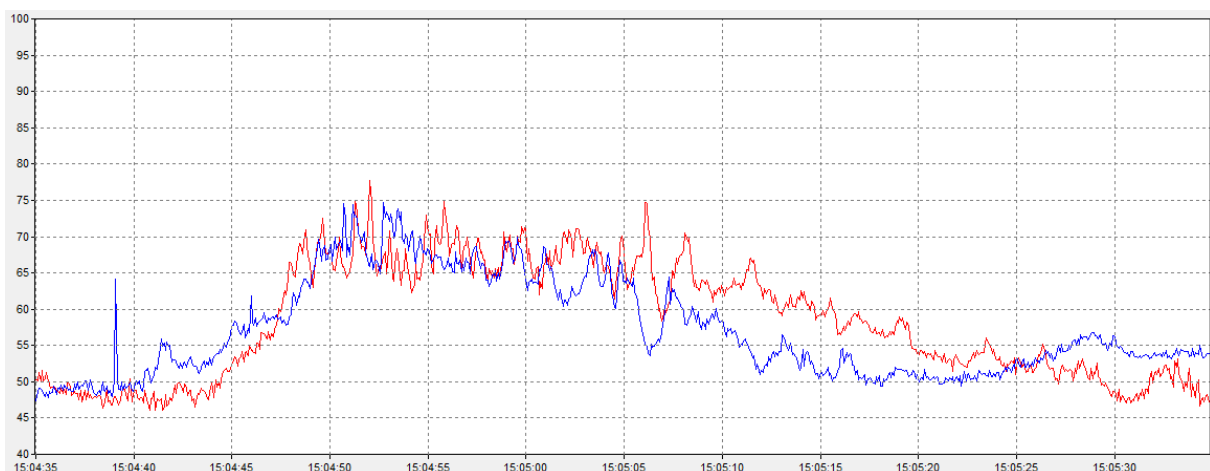
Rouge : mesurage en un point dégagé, directement exposé à la trajectoire des avions (zone villa)

Bleu : mesurages dans un lieu soumis à des réflexions multiples plus importantes, proche de bâtiments hauts voisins (cour intérieure partiellement fermée)



Leq rouge = 64.0 dB(A)

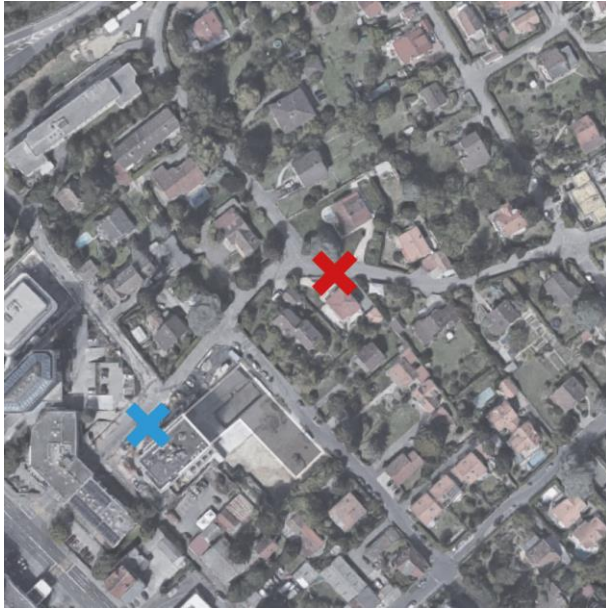
Leq bleu = 63.4 dB(A)



Leq rouge = 66.1 dB(A)

Leq bleu = 64.5 dB(A)

6.1.4 Secteur D: chemin du Jonc

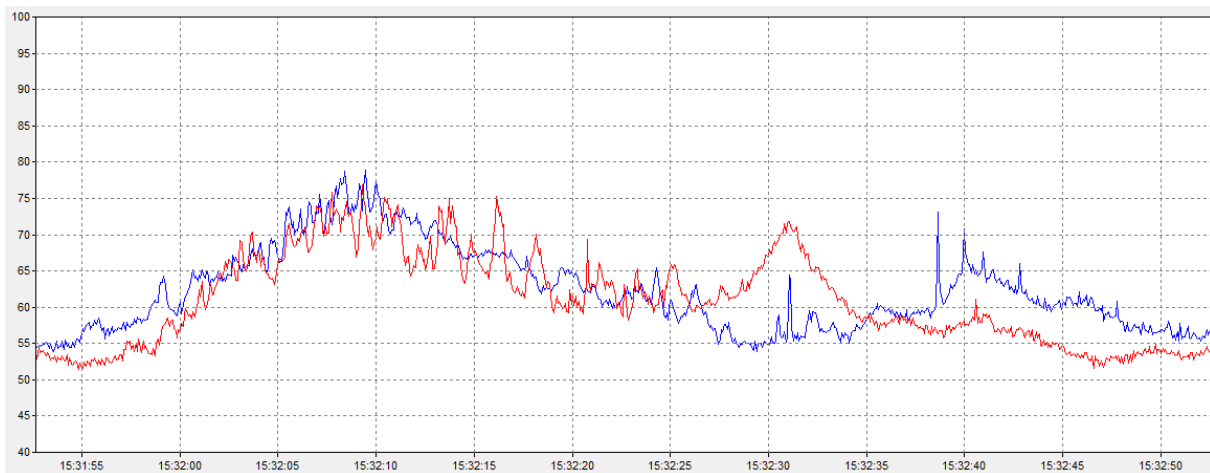


Remarque succincte :

Dans cette situation (avec 2 espaces peu protégés de l'incidence directe de l'avion) on constate des niveaux légèrement supérieurs dans l'espace soumis à des réflexions plus importantes (et plus près des avions).

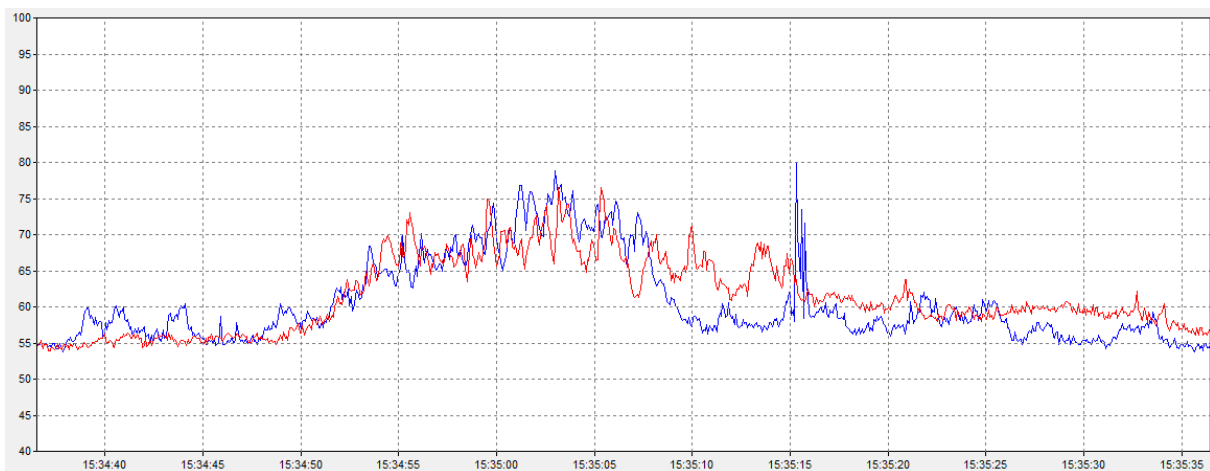
Rouge : mesurage en un point dégagé, directement exposé à la trajectoire des avions (zone villa)

Bleu : mesurages dans un lieu soumis à des réflexions multiples importantes, proche de bâtiments hauts voisins (réflexions arrières et avion bien visible)



Leq rouge = 67.6 dB(A)

Leq bleu = 69.0 dB(A)



Leq rouge = 68.2 dB(A)

Leq bleu = 69.5 dB(A)

6.2 Mesurages de mai 2017

Des mesurages complémentaires du bruit des avions ont été effectués en mai 2017 (voir synthèse des résultats en annexe 1). Le but de ces mesurages était de mettre en évidence des configurations particulières où les réflexions du bruit seraient particulièrement importantes.

Ces mesurages ont été effectués au moyen de 2 sonomètres intégrateurs Norsonic 140, calibrés (B&K 4231) et synchronisés. Un sonomètre était chaque fois disposé en un point relativement dégagé, directement exposé à la trajectoire des avions (point de référence), et l'autre dans un lieu proche plus construit, soumis à des réflexions multiples plus importantes. L'enregistrement simultané des 2 appareils permet de mettre en évidence les éventuelles différences lors du passage du même avion (effet de réflexion).

6.3 Remarques sur les mesurages

Les résultats des mesurages de janvier 2017 montrent que pour les 4 situations analysées, les niveaux sonores instantanés $L_{Aeq(20ms)}$ et le niveau de pointe (niveau sonore maximal) ne sont pas généralement et significativement plus élevés dans les secteurs "réverbérant" que dans les secteurs "ouverts". Les niveaux de bruit instantanés et le niveau de pointe peuvent être décalés dans le temps entre un secteur "ouvert" ou "réverbérant" en fonction de la géométrie locale du site (son réfléchi uniquement, sans vision directe de l'avion). La dose de bruit (SEL) et le niveau sonore moyen (L_{eq} en dB(A)) au passage d'un avion ne sont pas très différents dans les secteurs "réverbérant" et dans les secteurs "ouverts" (différences entre + 1.5 et -4 dB(A) selon l'importance des effets de réflexion et des effets d'écran).

Les résultats des mesurages complémentaires de mai 2017 indiquent que :

- Les secteurs situés dans des zones avec réflexions (proches d'une ou de plusieurs façades réfléchissantes) sont exposés lors du décollage d'un avion à des niveaux sonores moyens (L_{eq} en dB(A)) de 2 à 3 dB(A) plus élevés que dans un secteur mesuré simultanément à même distance de l'avion et éloigné de toute grande surface réfléchissante.
- Il ne semble pas y avoir de différence significative selon que l'on se trouve sur un sol plutôt absorbant (herbe) ou sur un sol plutôt dur (chemin goudronné, parking).
- Le niveau sonore instantané maximum (moment où le bruit de l'avion est le plus fort) est généralement plus élevé dans les secteurs avec réflexions (différence entre 0 et +5 dB(A)) selon les emplacements et selon les avions.
- Du fait de la grande variété des décollages (type d'avion, trajectoire plus ou moins verticale, emplacement de décollage) et de l'influence des conditions météorologiques sur la propagation du bruit sur des longues distances, il paraît difficile d'analyser plus en détail ces données sur la base d'un échantillon relativement faible, en particulier en ce qui concerne les niveaux sonores instantanés qui varient fortement tout au long du passage de chaque avion.

7. CONCLUSIONS

Cette analyse de terrain ne constitue pas une étude approfondie de la situation sonore du quartier. Elle regroupe simplement les données récoltées in-situ en phase préliminaire de notre étude "bruit des avions et formes urbaines".

Nos observations et nos enquêtes in-situ nous ont permis de repérer plusieurs perceptions sonores différenciées des habitants. Celles-ci ne sont naturellement pas exhaustives mais il est probable que les principales remarques aient été formulées.

La recherche de lieux représentatifs de perceptions sonores particulières s'est avérée difficile, compte tenu des avis très divergents, voire contradictoires, des différentes personnes interrogées (parfois partisans, en faveur ou en défaveur du développement du quartier).

Des mesurages in-situ ont été effectués en différents lieux nommés et repérés comme révélateurs des effets de réflexions contre les bâtiments, sans qu'il soit toutefois naturellement possible de rendre compte de toutes les situations dans le temps et dans l'espace.

Les résultats de ces différentes démarches confirment ceux de notre analyse bibliographique, à savoir :

- Il existe en effet des phénomènes de réflexion perceptibles contre les bâtiments, et ceux-ci peuvent générer des augmentations de bruit localisées (dans le temps et dans l'espace).
- Sur l'ensemble du territoire, ces phénomènes sont compensés par les effets d'écran produits par ces mêmes bâtiments (en d'autres temps et d'autres lieux).
- Une bonne disposition des bâtiments permet de maximiser les effets d'écran et de minimiser les réflexions gênantes.

Des analyses plus approfondies (enquêtes complémentaires auprès des habitants et typification des résultats) et des mesurages plus détaillés (et éventuellement de nuit) peuvent naturellement encore être envisagés. Ils ne sont toutefois pas prévus dans notre mandat actuel.

A ce stade de notre étude, les résultats de cette première analyse de terrain et ceux de notre recherche bibliographique du 17.01.2017 nous semblent cependant suffisants pour poursuivre notre étude, en particulier concernant la cartographie du bruit (tenant compte des effets d'écran et de réflexion contre les bâtiment) et la recherche théorique sur l'optimisation des formes urbaines en bordure d'aéroport.

Blaise Arlaud
Architecte-Acousticien SIA
Dr Sce Ing EPUN

Dimitri Magnin
Acousticien dipl. SSA
Ing. EPFL