Acoustique Architecturale
& Bruits de l'Environnement
Robert Beffa & collaborateurs
1207 GENEVE • 4 rue de l'Avenir
Téléphone (+41) 022 786 31 77
Télécopie (+41) 022 786 32 56
contact@acouconsult.ch
TVA n° CHE - 114. 034. 247

GENÈVE AÉROPORT

Pronostic des Immissions engendrées par le Bruit au Sol (OPB, annexe 6)

État : horizon 2022

Analyse de l'efficacité potentielle pour la réalisation d'écrans acoustiques (façade Sud)

Acoustique Architecturale & Bruit de l'Environnement

n/réf. : 220.3113 / RB-GB
Objet : Genève Aéroport COINTRIN / GE
GA ANNEXE 10.1 2021-01-22 / Genève

1. Analyse des possibilités envisageables pour la réalisation d'écrans anti-bruit

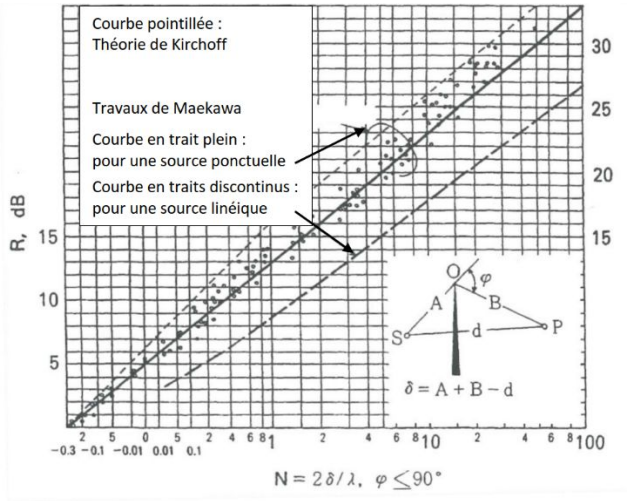
1.1 Contexte

Dans la mesure où la problématique du bruit au sol produit par l'exploitation de la plateforme aéroportuaire (OPB annexe 6) est sensiblement différente de celle posée par le bruit des avions en vol (OPB annexe 5), la question de la protection des riverains en réalisant des ouvrages du type "écrans acoustiques" (EAB) nécessite une analyse spécifique au site de l'aéroport de Genève.
Les éléments principaux ayant une incidence sur l'efficacité de ce type d'ouvrage sont :

- Les relations géométriques entre les positions des sources déterminantes (hauteur des réacteurs et des APU), le sommet de l'écran (grande distance et la faible hauteur efficace) ainsi que la topographie relativement défavorable des emplacements des récepteurs évalués (pente naturelle du terrain en forme de "cuvette").

  Pour illustrer cette situation il est possible de se baser sur le graphique établi par MAEKAWA, qui illustre bien ce type de situation.

- Il est nécessaire que le rayon acoustique soit intercepté par un obstacle (EAB) de longueur importante c'est-à-dire : ne permettant pas de contournements latéraux pour que l'efficacité d'un ouvrage anti-bruit soit perceptible.
  (Ce qui se vérifie généralement quand la source et le récepteur se trouvent à faible distance de l'écran).

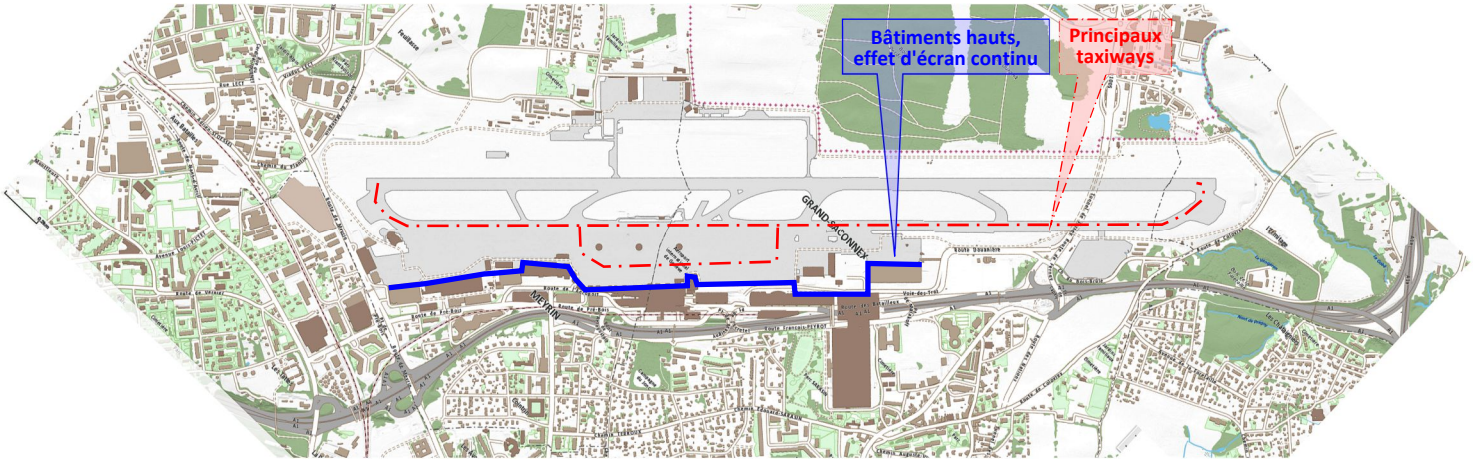


- On peut vérifier par calcul que les situations potentiellement efficaces nécessitent d'obtenir une différence de chemin (δ) importante entre la distance parcourue par le rayon acoustique diffracté (A+B sur le graphique) et celle du chemin direct reliant la source au récepteur (d sur le graphique).
  On constate que l'efficacité dépend de la position relative en altitude de la source et du récepteur considéré et aussi des éloignements respectifs par rapport à l'EAB. Pour le cas présent, la situation topographique n'est de loin pas optimale (distance entre le taxiway et l'emplacement envisageable pour l'implantation d'un EAB de l'ordre de plus de 100 mètres et symétriquement, la distance entre les implantations des villas proches de l'EAB en question de l'ordre de 250 à 300m).

1.2 Aménagement du territoire, particularismes du site GA

1.2.1 Façade SUD (côté ville)

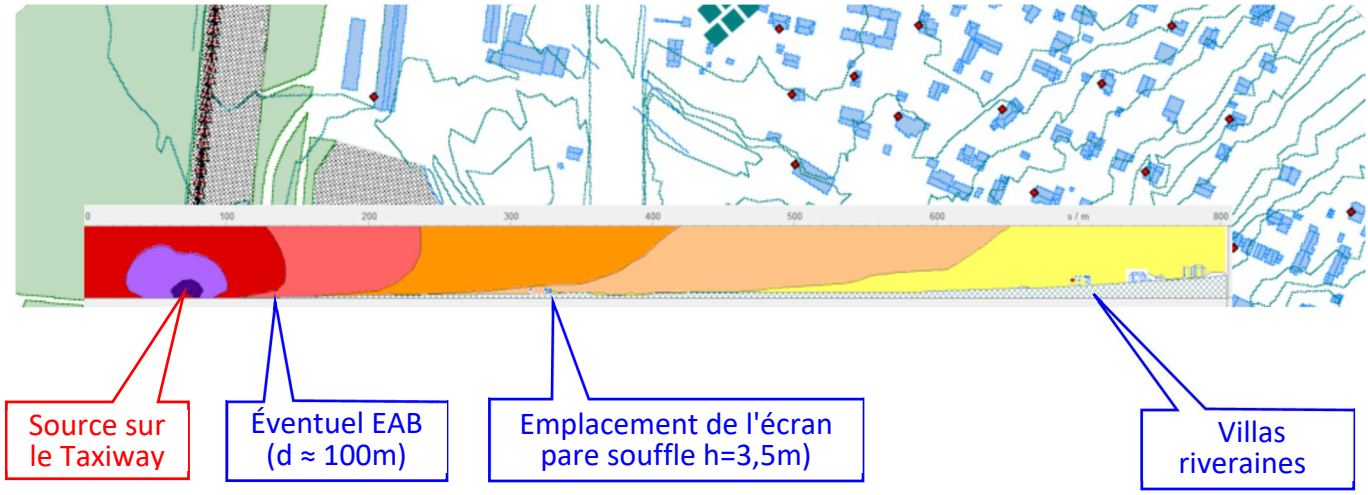
- Les divers bâtiments d'exploitation présents le long de la façade Sud de l'aéroport (constructions nettement plus hautes que les sources de bruit) forment déjà un écran pratiquement continu, la réalisation de la nouvelle aile Est ayant complété efficacement ce dispositif dernièrement).



En ce qui concerne les secteurs ne bénéficient pas de la protection apportée par les constructions localisées schématiquement par le trait bleu porté sur le plan. L'efficacité potentielle produite par un EAB implanté en limite de la plateforme aéroportuaire serait malheureusement faible voire insensible.

Exemple : pour la situation du quartier de villas proche de la baie d'attente 22 (Pregny-Chambésy)

- Coupe schématique "à l'échelle"



Si l'on reporte sur un plan la coupe correspondante (à la même échelle), on peut se rendre compte que la hauteur efficace d'un ouvrage qui serait d'une hauteur plus importante que la hauteur des sources les plus hautes (APU) ne produirait qu'une différence de chemin malheureusement très faible et en conséquence une protection difficilement justifiable eu égard aux aspects problématiques posés par un EAB continu de l'ordre de plus de 7m de hauteur (Tenue au vent, plan d'obstacle, coût important, etc…).

1.2.2 Façade NORD (côté France)

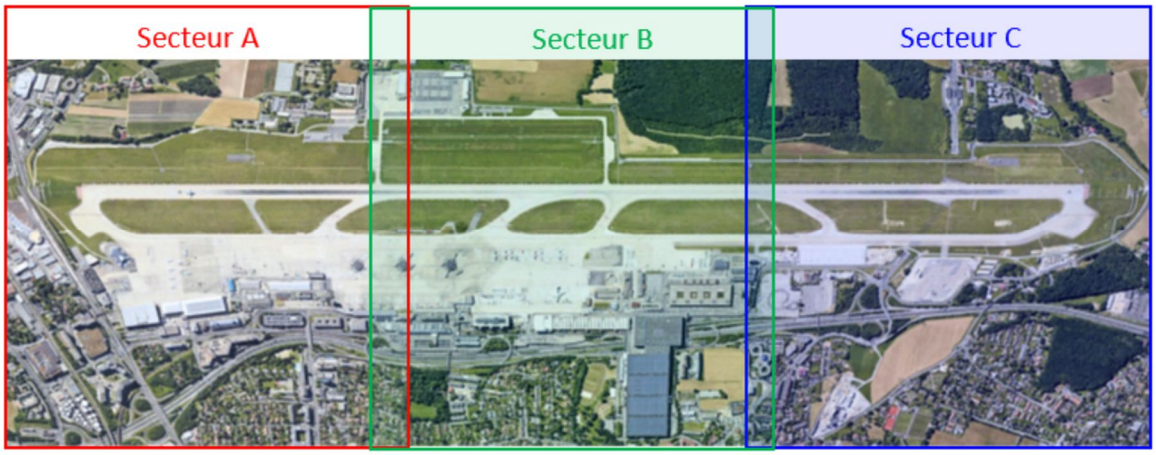
En ce qui concerne la façade Nord, la situation est très différente.
D'une part, les principales sources de bruit au sol sont éloignées des limites du territoire de l'aéroport (les taxiways, les positions des avions, etc.) et elles sont situées de l'autre côté de l'axe de la piste. D'autre part, les zones habitées sont plus éloignées des taxiways que celles situées au Sud.

1.2.3 Autres considérations

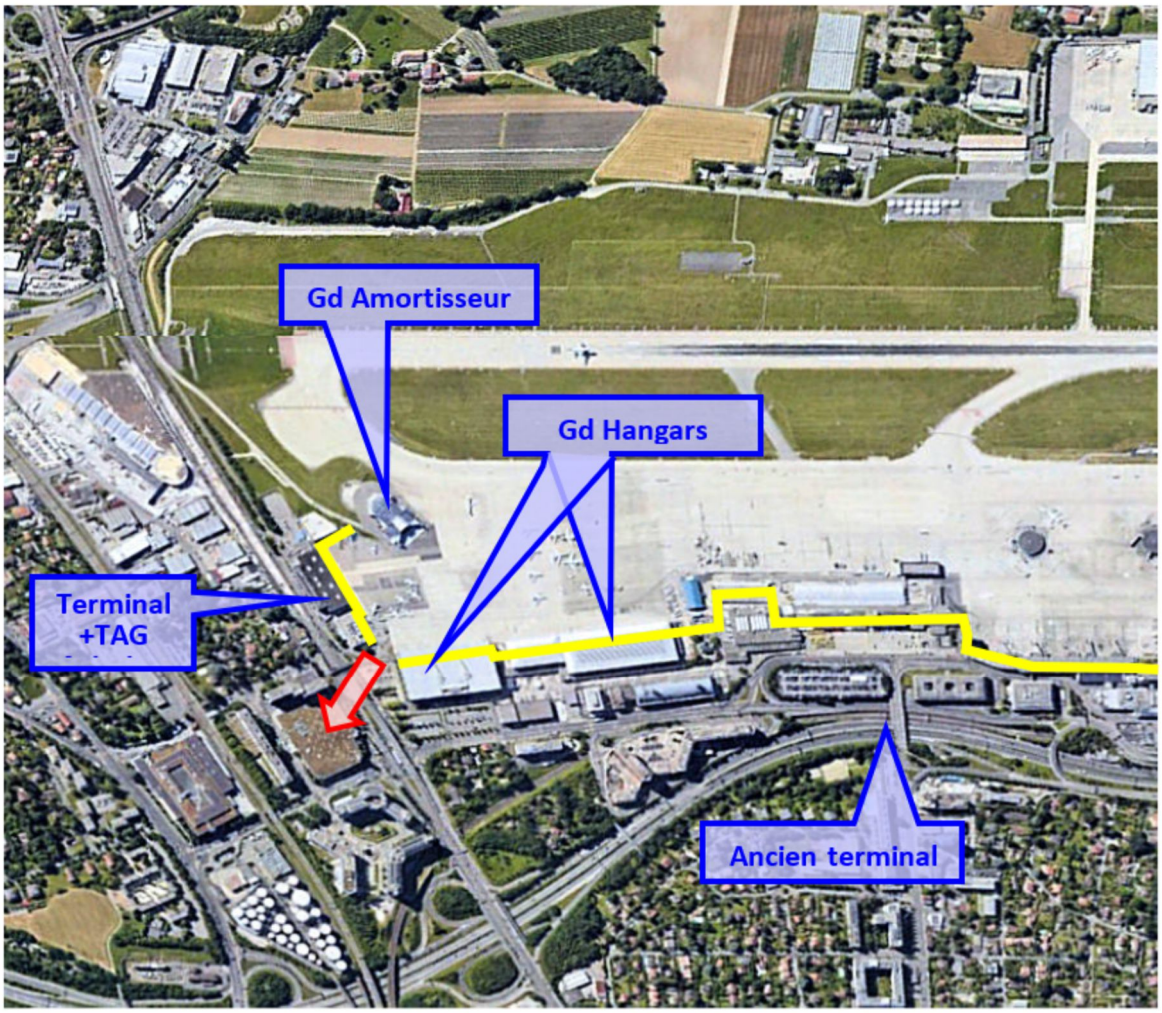
De plus, il faut tenir compte du fait que l'atténuation du bruit des avions au sol découle aussi de la grande distance entre les sources de bruit et les emplacements des récepteurs considérés (autres phénomènes acoustiques importants : effet de sol, absorption de l'air, météo).

2. Analyse par secteur des potentiels écrans anti-bruit réalisés et éventuellement envisageables

2.1 Façade Sud de l'aéroport



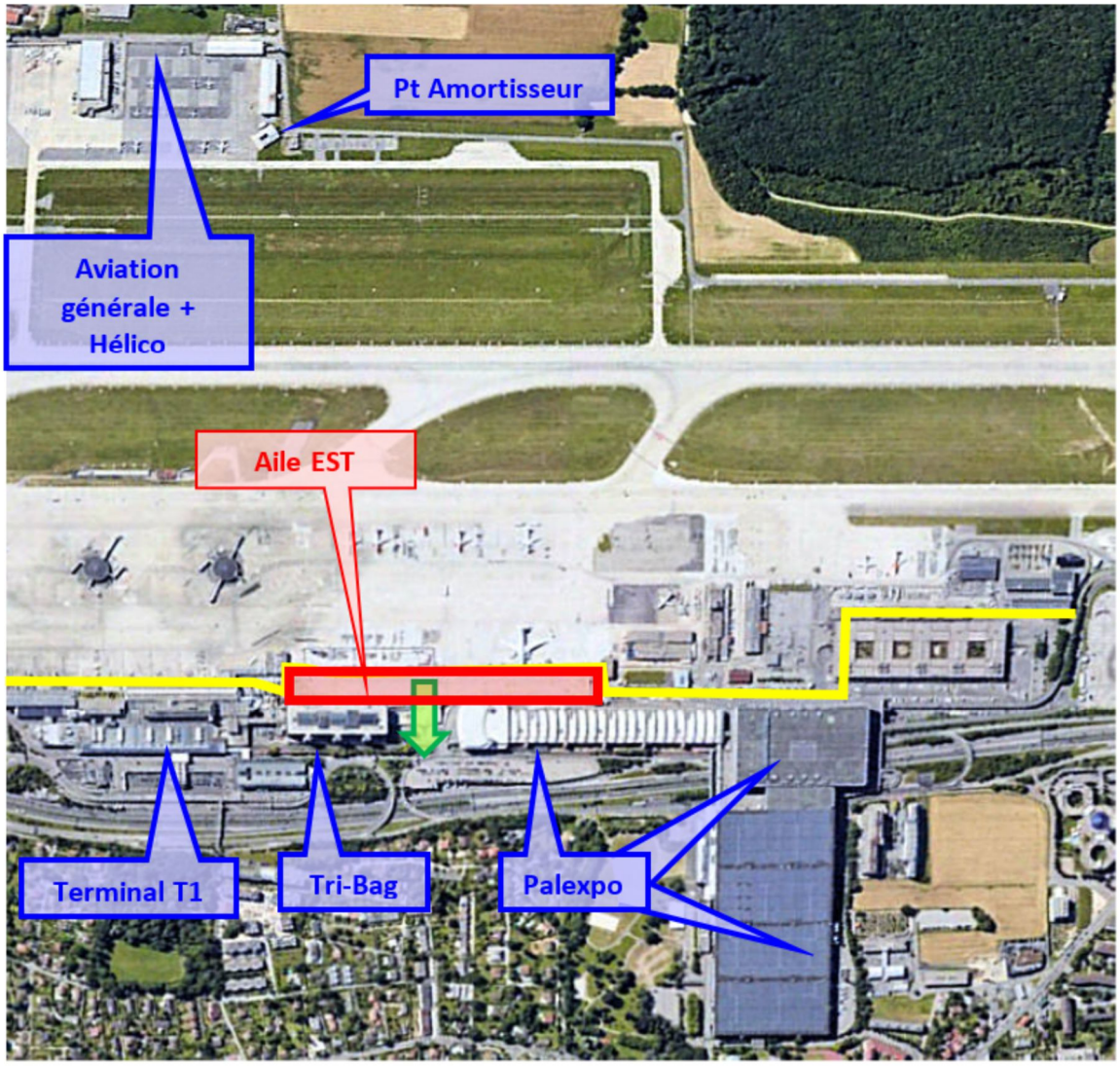
2.1.1 Secteur A (Ouest : Vernier, Meyrin)



Dans ce secteur, la zone proche de l'extrémité de la piste est occupée par une zone industrielle et à partir de la Halle "TAG aviation", des bâtiments hauts et pratiquement continus produisent déjà des effets d'écrans très efficaces.

L'affaiblissement qui subsiste (flèche rouge) se situe entre le terminal de l'aviation d'affaire et un hangar de maintenance. La question d'implanter un écran anti-bruit à cet emplacement parait toutefois peu pertinente car cette "fuite" laisse passer le bruit dans la direction d'un parking puis d'un grand centre commercial lui-même encadré par des grands bâtiments de bureaux.
Les logements qui pourraient bénéficier d'un tel ouvrage seraient ceux situés au chemin des Coquelicots, mais en ce qui concerne les premiers étages, les bâtiments commerciaux situés entre le tarmac et les logements produisent déjà un effet d'écran efficace. Toutefois, pour les étages supérieurs, la situation n'est pas favorable car la vue sur le tarmac est nettement surplombante ce qui exclut pratiquement la possibilité d'implanter un écran suffisamment haut pour être efficace.

2.1.2 Secteur B (Sud : Grand Saconnex, Meyrin)



Dans ce secteur aussi, les bâtiments hauts et continus produisent déjà des effets d'écrans très efficaces.
On peut relever que l'affaiblissement qui subsistait du fait d'une discontinuité entre le bâtiment "Tri-Bag" et le complexe "Arena + Palexpo" est maintenant pratiquement corrigé par la construction de l'Aile Est (barre rouge).

Une évaluation de l'effet de protection acoustique produit par ce nouveau bâtiment a été effectuée au moyen du modèle de bruit au sol (voir rapport élaboré lors du RIE 2015). L'effet est sensible pour toute une zone de villas situées de l'autre côté de l'autoroute (commune du Grand-Saconnex).
Cette étude a démontré que l'impact de cette nouvelle construction est globalement positif.
Les calculs montrent globalement une amélioration de la situation actuelle (réduction des immissions pour 35 emplacements calculés et reste pratiquement neutre pour 5 autres récepteurs avec une augmentation très faible et non sensible (moins de 1dB).
Pour la période de jour l'amélioration sera comprise entre -0.4 et -3.7 dB(A).
L'impact observé pour la période de nuit est moindre et sera compris entre +0.3 et -1.9 dB(A).

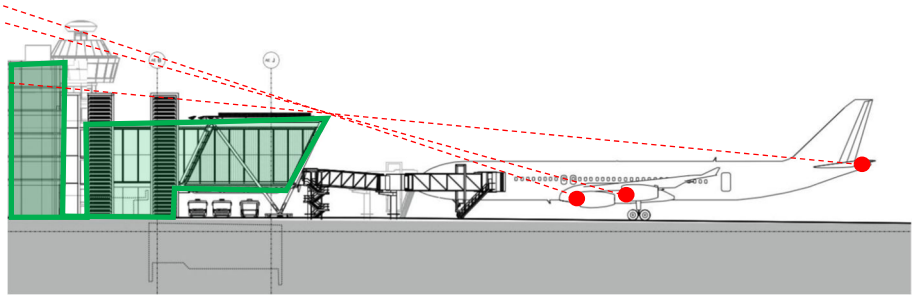
Actuellement, il n'y a plus de discontinuité entre les constructions en bordure du tarmac pour ce secteur.

Emplacement des récepteurs évalués

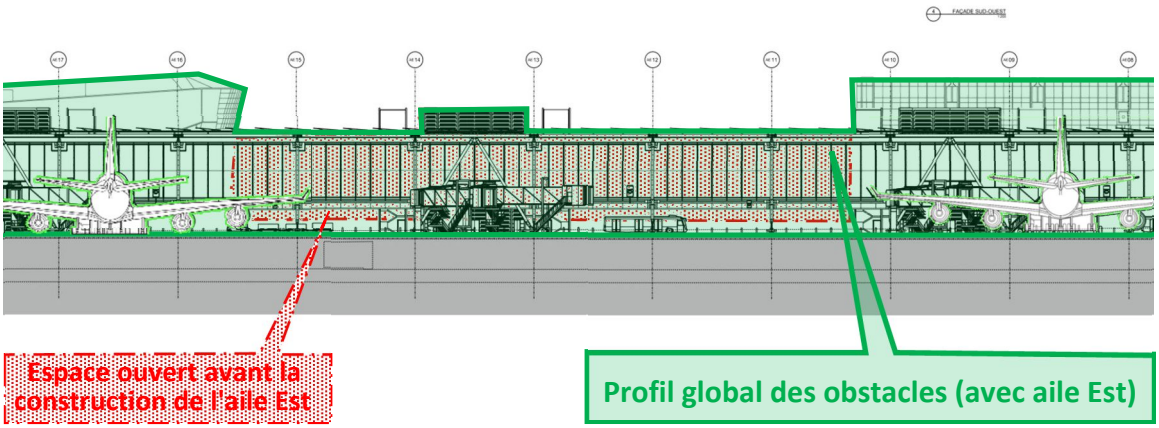
2.1.3 Amélioration éventuelle de la protection acoustique par un éventuel ajout d'un EAB en toiture de l'aile EST

A ce stade, une évaluation spécifiquement calculée pour une éventuelle augmentation de la hauteur de l'aile Est n'a pas été effectuée. Toutefois, il est toutefois possible d'estimer les avantages et inconvénients d'une telle proposition.

a. Géométrie des ouvrages en coupe



b. Géométrie des ouvrages en élévation frontale



c. Arguments favorables à une augmentation de la hauteur de l'aile Est par l'ajout d'un EAB

En principe, une augmentation de la hauteur de l'aile Est pourrait augmenter l'efficacité de la protection acoustique générée par cet ouvrage.
Cette amélioration ne peut pas être importante car l'effet d'écran produit par le bâtiment en cours de finition est déjà optimisé (voir dossier RIE).
Du point de vue acoustique de l'environnement, l'effet positif de ce projet est généré par la suppression de l'espace libre anciennement situé entre les bâtiments Arena et Tri-Bag, le nouveau bâtiment assure une continuité de l'effet de protection (voir l'élévation frontale).

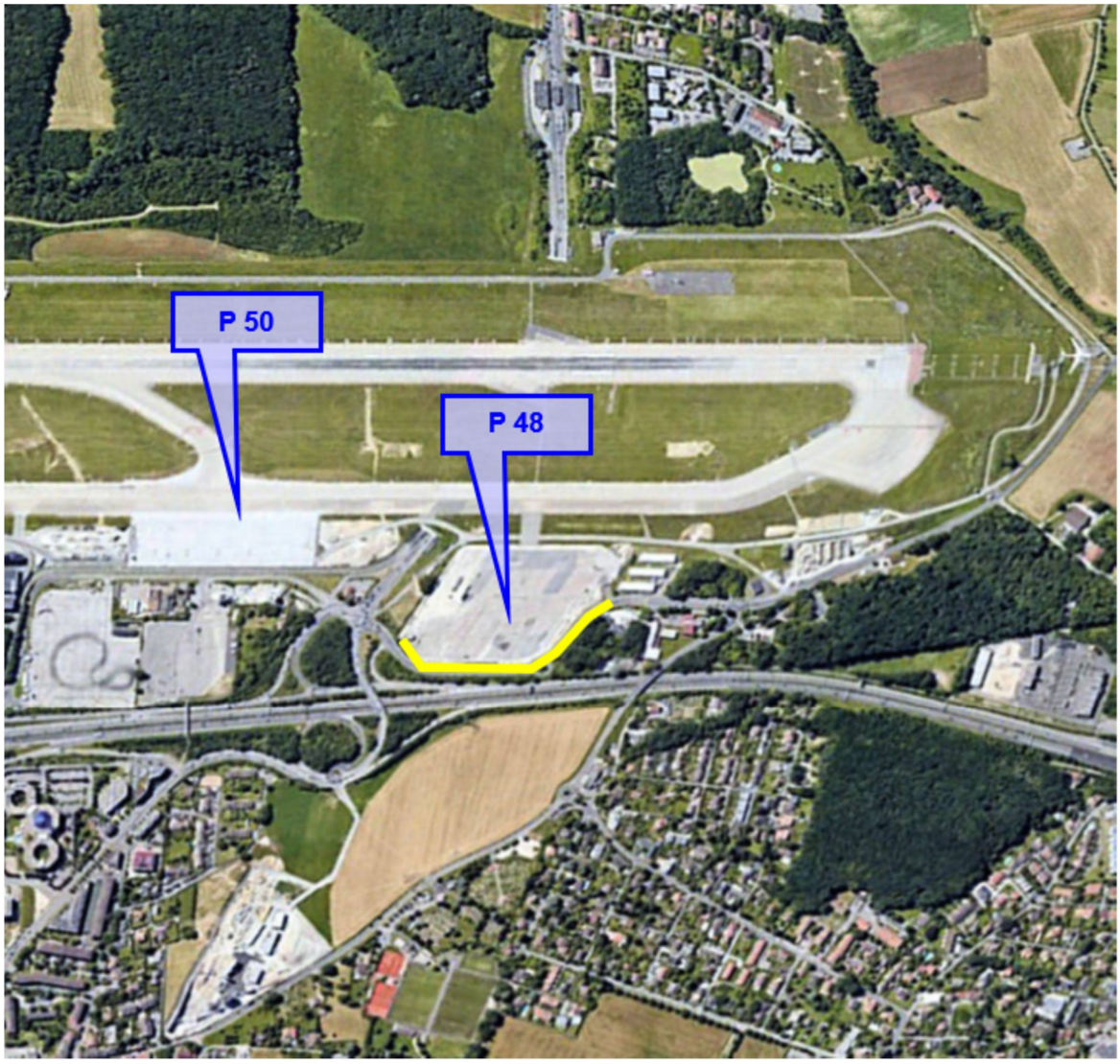
d. Inconvénients générés par l'ajout d'un EAB sur l'aile Est

- Modification importante des qualités esthétiques obtenues par un projet ayant fait l'objet d'un concours d'architecture international. Dans tous les cas, une modification sensible de l'aspect qui nécessiterait une justification acoustique "à la hauteur" de l'intervention.
- Augmentation conséquente de la prise au vent (efforts supplémentaires sur la structure et les fondations.
- Surcoût sensible pour une faible amélioration de la protection acoustique.

De plus, le potentiel de réduction du bruit sera très certainement faible voir inaudible du fait de la présence du bruit de l'autoroute située entre les bâtiments "Arena", "Tri-bagages" et maintenant de l'aile EST actuellement en cours de finition.

Aussi, si l'on tient compte des remarques formulées par l'ofev concernant l'application uniforme d'une correction K2 initialement généralisée sur l'ensemble du tarmac (vérification de la pertinence de ce correctif pour l'espace principal au centre du tarmac).
Si cet ajustement se vérifie, l'effet prévisible serait la suppression des quelques dépassements des VLI DSII initialement calculés (RIE2) pour la zone proche de l'espace entre les bâtiments "Arena" et "Tri-bagages" (voir les évaluations complémentaires effectuées et détaillées dans le cadre de l'étude portant sur un ajustement de l'application d'un K2).

2.1.4 Secteur C (Est : Grand Saconnex, Pregny-Chambésy, Ferney-Voltaire)



- Evaluation de l'effet d'un écran (études de variantes pour la Position P50)

Dans le cadre d'une autre étude (RIE 2016, Projet 13-0003 Position 50, Modification du tracé axial Bravo), la vérification de l'efficacité d'un écran implanté en bordure de la plateforme aéroportuaire a été effectuée (variante sans écran, variante avec un écran de 3,5m et variante avec un écran de 5m) en comparant des situations 100% identiques du point de vue des sources de bruit ainsi que des récepteurs.

Lors de cette étude les analyses effectuées montrent clairement que la "hauteur efficace"[1] de l'écran reste faible d'une part du fait de la hauteur des sources principales (h moteur = 1,9m et h APU =5m) et d'autre part du fait de la topographie qui n'est pas favorable (versant de la colline descendant vers le taxiway).
Comme l'effet de protection acoustique est principalement défini par la géométrie, dans ce cas l'efficacité de ce type d'ouvrage se trouve très réduite.

[1] *La hauteur efficace correspond à la taille du segment qui se trouve entre le sommet de l'écran et l'intersection de l'écran avec le chemin direct qui relie la source de bruit au récepteur.*

- La même approche a aussi été effectuée pour la Position P48

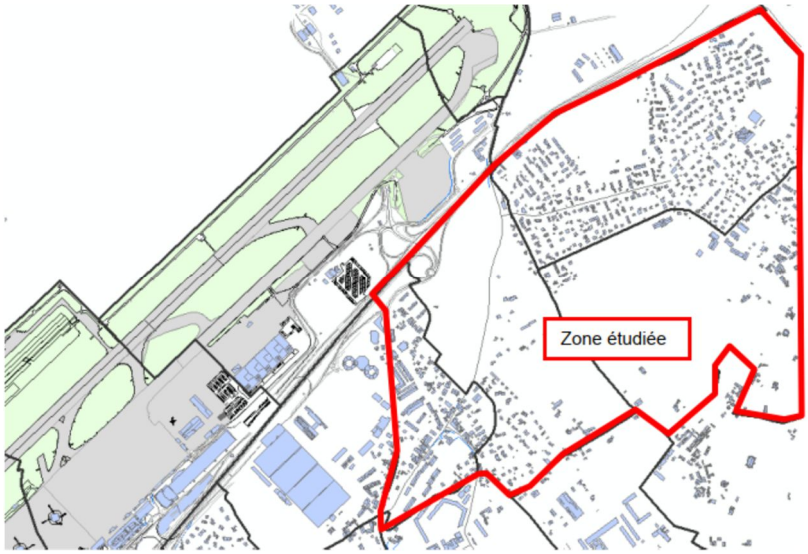
Récemment, le parking P48 a été équipé d'un écran (pare souffle) d'une hauteur de 3,5m. Il peut accueillir entre 10 positions pour les catégories d'avions HL1, HL2, J1 et J2 et 3 positions pour des avions classés en J3.

Ce parking est prévu pour accueillir un très faible nombre de mouvements d'avion et de ce point de vue les émissions engendrées par les manœuvres des avions en position sont très peu problématiques (pas de mouvements de nuit programmés).

En ce qui concerne les autres aspects du bruit au sol liés à l'exploitation de l'aéroport (roulage pour atteindre la position de départ en piste 22, avions en attentes), l'effet de protection apporté par cet ouvrage est pratiquement négligeable car les relations géométriques entre les positions des sources déterminantes (hauteur des réacteurs et des APU), le sommet de l'écran (grande distance et la faible hauteur efficace) ainsi que la topographie relativement défavorable des emplacements des récepteurs évalués (pente naturelle du terrain) annulent pratiquement l'effet de protection de cet ouvrage pour la zone de villas de Pregny-Chambésy.

Une évaluation de l'effet de protection de cet ouvrage a été effectuée et les résultats montrent que pour les 178 récepteurs étudiés.

- En période de jour, la situation n'est pas péjorée. Aucun récepteur n'est impacté par les prévisions du P48.
- En période de nuit, la situation n'est pas péjorée non plus pour la totalité des récepteurs (amélioration imperceptible de moins de 1 dB).



Localisation du périmètre pris en compte lors des calculs

Pour ce secteur, l'implantation des jonctions routières et autoroutières augmente d'autant les difficultés pour envisager d'implanter d'autres écrans anti-bruit dans ce secteur.

2.1.5 Etudes prospectives

Exemple : situation du quartier de villas "quartier du Jonc" proche du terminal principal (T1, communes de Meyrin et du Grand-Saconnex)

Pour les études (horizon 2030) concernant la restructuration du terminal T1 une analyse de l'effet d'écran produit par le bâtiment a aussi été effectuée (faible incidence potentielle).

Par la suite, le fait d'avoir à disposition un modèle de calcul pour la propagation du bruit au sol permettra d'évaluer de cas en cas l'optimisation des possibilités pour les effets d'écran qui pourraient encore être intégrés dans les futurs projets.