



NOTE TECHNIQUE SUR LES INCIDENCES INDIRECTES DE LA NOUVELLE LIAISON FERROVIAIRE SUR LE BRUIT INDUIT PAR L'AEROPORT

Note rédigée le 21 mai 2018 par Ir. Jean-Pierre Clairbois, acousticien sénior

Ir. Jean-Pierre Clairbois

CEO, A-Tech SA

0 CONTEXTE

La présente note technique est rédigée pour être insérée dans l'étude des incidences de la nouvelle liaison ferroviaire, et plus précisément dans son chapitre concernant le bruit.

Les incidences propres au trafic ferroviaire de la nouvelle liaison font l'objet principal de la mission des auteurs de l'études d'incidences ; cependant, il leur est également demandé de commenter les possibles effets indirects de sa mise en service et, notamment, l'effet de l'augmentation du nombre de passagers de l'aéroport sur le bruit induit par celui-ci.

Il s'agit donc ici de caractériser l'effet *indirect* de la mise en service de la liaison, non pas sur le bruit du trafic ferroviaire, mais bien sur le bruit des activités aéroportuaires.

1 BRUIT DES ACTIVITES AEROPORTUAIRES

Les activités aéroportuaires correspondent à de nombreuses sources / types de bruit ; cependant, leur composante principale est constituée du bruit rayonné par les aéronefs en mouvement, que ce soit au sol, lors du décollage, ou encore lors de l'atterrissage de ceux-ci.

Les bruits rayonnés par les aéronefs vers l'environnement dépendent de très nombreux paramètres :

- Le nombre d'aéronefs et leur type, en ce compris leur taille et leur motorisation ;
- Les différentes « routes¹ » utilisées tant pour les décollages que pour les atterrissages ;
- La localisation relative des aéronefs par rapport aux habitations situées aux alentours de l'aéroport ;
- Les conditions météorologiques, etc...

L'étude des niveaux de bruit induits par les activités de l'aéroport ne fait pas l'objet de la présente note : par contre, il s'agit ici de comprendre *l'effet net* sur le bruit induit par l'aéroport, à l'échéance de la mise en service de la nouvelle liaison, suivant que celle-ci sera opérationnelle ou non.

L'effet de la mise en service de la nouvelle liaison sur le trafic aéroportuaire correspondra à une augmentation du nombre de passagers pouvant elle-même engendrer une augmentation du trafic aérien: c'est cette augmentation qui va être analysée ici.

¹ Aussi appelées « trajectoires »



2 AUGMENTATION DU NOMBRE DE PASSAGERS

La présente note est rédigée sur base de l'étude « *Prévision du trafic aérien EuroAirport 2024-2029-2034 / Prévision du nombre de passagers aériens / Impact de l'accès ferroviaire planifié* ».

Cette étude a été réalisée par le bureau INTRAPLAN Consult GmbH à Munich : le rapport correspondant est identifié comme en étant le « *Compte-rendu final Août 2017* ».

Après avoir détaillé toutes les conditions et hypothèses, ce rapport détaille, au chapitre « 6.3 Impact des services d'accès ferroviaire direct à l'EAP sur le nombre de passagers aériens et la répartition modale », les impacts correspondants ; ceux-ci (éléments page 76 du rapport) sont repris *tels quels* ci-après.

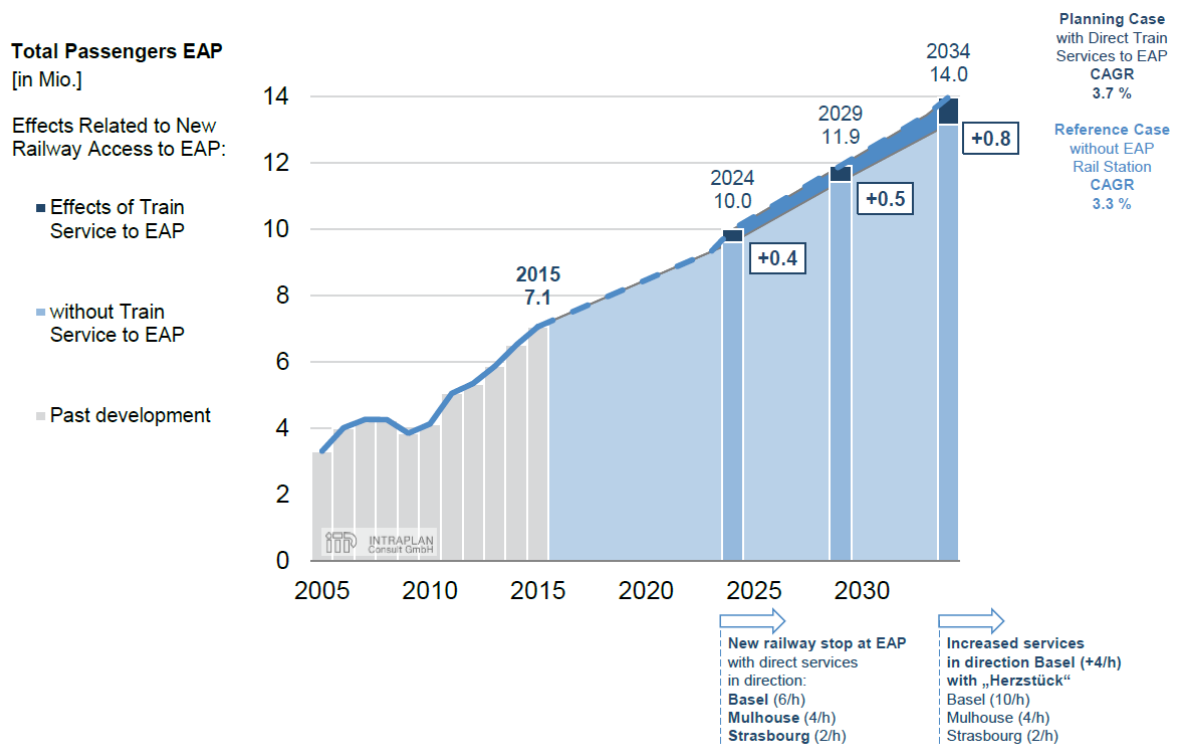


Figure 6-9 : Impact de la gare ferroviaire de l'EAP sur le nombre de passagers aériens prévu

Sans l'introduction de services d'accès ferroviaire direct à l'EAP (scénario de référence), le nombre de passagers devrait passer de 7,1 millions en 2015 à 9,6 millions en 2024, 11,4 millions en 2029 et 13,2 millions en 2034, soit un taux de croissance annuel moyen de 3,3 %. Si l'on considère l'introduction de nouveaux services d'accès ferroviaire à l'EAP (scénario planifié tel que décrit dans le chapitre précédent), un supplément de 400 000 passagers est prévu d'ici 2024, 500 000 d'ici l'année prévisionnelle 2029. La nouvelle liaison ferroviaire assurée par le « Herzstück », opérationnel d'ici l'année prévisionnelle 2034, devrait inciter plus de 800 000 passagers supplémentaires à choisir l'EAP par rapport au scénario de référence à long terme.



Ainsi, l'effet net sur le bruit induit par l'aéroport, suivant que la nouvelle liaison sera opérationnelle ou non, correspondra donc aux augmentations de passagers suivantes :

Tableau 1 : évolution du nombre de passagers sans ou avec mise en service de la liaison ferroviaire (source : INTRAPLAN 8-2017)

année	Sans liaison ferroviaire (en milliers de passagers)	Avec liaison ferroviaire (en milliers de passagers)	Augmentation absolue (en milliers de passagers)
2024	9.600	10.000	400
2029	11.400	11.900	500
2034	13.200	14.000	800

Nous remarquons déjà des augmentations relatives assez faibles du nombre de passagers :

Tableau 2 : évolution relative du nombre de passagers sans ou avec mise en service de la liaison ferroviaire source : INTRAPLAN 8-2017)

année	Sans liaison ferroviaire (en milliers de passagers)	Avec liaison ferroviaire (en milliers de passagers)	Augmentation absolue (en milliers de passagers)	Augmentation relative (en %)
2024	9.600	10.000	400	4,2
2029	11.400	11.900	500	4,4
2034	13.200	14.000	800	6,1

3 INCIDENCES ACOUSTIQUES INDUITES PAR LA LIAISON FERROVIAIRE

Les incidences acoustiques de l'exploitation d'un aéroport ne sont pas directement liées au nombre de passagers, mais bien indirectement : en effet, c'est le nombre et le type d'aéronefs qui induisent le bruit, et non le nombre de passagers présents dans l'avion.

3.1 Evolution du nombre d'aéronefs en fonction du nombre de passagers

Le nombre d'aéronefs est lié au rapport : [nombre de passagers / emport²].

Les statistiques des taux de remplissage de ces dernières années sont reprises au tableau 3 ci-après.

Tableau 3 : caractéristiques de remplissage des avions (source : statistiques EAP)

	passagers	sièges	taux de remplissage	vols	emport
2012	5.344.374	7.067.618	75,62%	56.669	94,31
2013	5.871.353	7.425.730	79,07%	58.323	100,67
2014	6.514.551	8.162.048	79,82%	61.364	106,16
2015	7.051.690	8.797.191	80,16%	62.450	112,92
2016	7.305.189	8.983.071	81,32%	63.073	115,82
2017	7.879.739	9.588.401	82,18%	64.262	122,62

On constate une amélioration continue du taux de remplissage des avions des avions et de l'emport : de 2012 à 2017, le nombre de passagers est passé de 5.344.374 à 7.879.739, soit une augmentation de

² L'emport est le nombre moyen de passagers par mouvement / vol.



47%, alors que le nombre de vols / mouvements n'a augmenté que de 13% : le nombre de mouvements n'est donc pas directement proportionnel au nombre de passagers, mais bien au nombre de sièges et à leur taux de remplissage.

Le nombre de mouvements évolue donc nettement moins vite que le nombre de passagers. La raison de cette augmentation moins rapide est la modernisation de la flotte : les nouveaux aménagements intérieurs permettent un plus grand nombre de sièges par avion, de même que leur meilleure adéquation aux destinations permettent un taux de remplissage nettement meilleur.

Cependant, il est malgré tout proposé ici de considérer une augmentation du nombre de mouvements directement proportionnelle à l'augmentation du nombre de passagers : ainsi, on commettra une erreur par excès, garante de l'objectivité des conclusions qui en découleront.

3.2 Evolution des aéronefs

Il est rappelé en 4.1 que la modernisation des aéronefs a un effet positif quant au nombre de sièges et à l'adéquation avec les origines / destinations, ce qui conduit à un meilleur emport et une augmentation nettement plus faible du nombre de mouvements par rapport au nombre de passagers.

La modernisation de la flotte des aéronefs a aussi un deuxième effet positif : la nette amélioration (réduction) du niveau de bruit rayonné par les aéronefs modernes. Le tableau 4 montre l'évolution des émissions sonore (EPNdB₃) des aéronefs depuis 1972 jusqu'à nos jours et le futur.

Tableau 4 : évolution des émissions sonore des aéronefs (EPNdB) suivant le chapitre / année (source : OACI 2013)

Chapitre	Année	différences des niveaux EPNdB par rapport aux aéronefs de chapitre 3
2	1972	de +3 à +16
3	1978	0 (référence)
4	2006	-10
14	2017 à 2020	-17

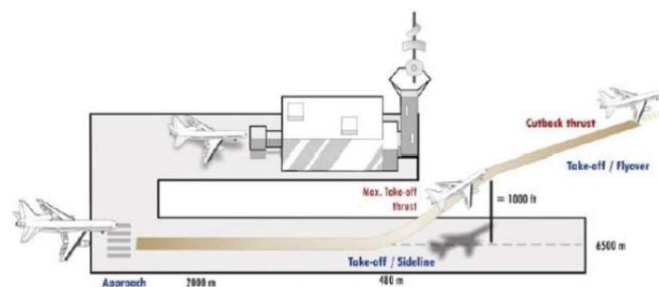


Figure 1 : localisation des 3 points de contrôle de référence de l'émission sonore d'un aéronef (source : OACI 2013)

Cependant, il est malgré tout proposé ici de ne pas prendre en compte l'amélioration progressive du niveau de bruit émis par les aéronefs : ainsi, on commettra une nouvelle erreur par excès, garante de l'objectivité des conclusions qui en découleront.

³ EPN dB : moyenne arithmétique des niveaux mesurés à l'atterrissage, au décollage en bord de piste, et au décollage lorsque l'aéronef est en vol



3.3 Incidences induites par la liaison ferroviaire

Si l'on souhaite analyser l'*effet net* de la mise en service de la liaison, par rapport à ce qu'aurait été, à la même échéance, la situation si la liaison n'était pas ouverte, il convient donc de comparer les situations *sans mise en service*, avec les situations *avec mise en service* aux mêmes échéances.

Toutes choses restant égales (même flotte d'aéronefs, mêmes emports, mêmes routes d'atterrissages et de décollages, même environnement, mêmes conditions météo...), l'effet de la mise en service de la liaison sera d'augmenter le nombre de passagers « du jour au lendemain ».

En considérant que l'augmentation du nombre de mouvements serait directement proportionnelle à l'augmentation du nombre de passagers (ce qui correspond à une erreur par excès), le bruit rayonné dans l'environnement augmentera de la façon suivante :

$$\begin{aligned} & \text{Augmentation de bruit induite par la mise en service} \\ & = 10 \log_{10} \left[\frac{\text{nombre de passagers sans liaison}}{\text{nombre de passagers avec liaison}} \right] \text{ (dB)} \end{aligned}$$

Le tableau 5 ci-après en reprend les valeurs correspondantes.

Tableau 5 : effet net / augmentation du niveau de bruit rayonné par l'aéroport suite à la mise en service de la liaison ferroviaire.

année	Sans liaison ferroviaire (en milliers de passagers)	Avec liaison ferroviaire (en milliers de passagers)	Augmentation absolue (en milliers de passagers)	Augmentation relative (en %)	Augmentation sonore (dB)
2024	9.600	10.000	400	4,2	0,2
2029	11.400	11.900	500	4,4	0,2
2034	13.200	14.000	800	6,1	0,3

Les augmentations du niveau de bruit seront très faibles (en fait : max. 0,25 dB) : elles seront imperceptibles et n'engendreront aucune gêne spécifique correspondante⁴.

Ainsi, nous pouvons conclure que l'effet net de la mise en service de la liaison ferroviaire sur le bruit induit par les avions dans l'environnement de l'aéroport sera négligeable.

4 CONCLUSION

La présente note technique a été rédigée en tenant compte de l'*effet net* de l'augmentation du nombre passagers aux échéances 2024, 2029 et 2034, si on met en service la nouvelle liaison ferroviaire : **en considérant que l'augmentation du nombre de mouvements serait directement proportionnelle à celle du nombre de passagers (ce qui constitue une erreur par excès), l'incidence de la mise en service sera négligeable (max. : 0,25 dB).**

⁴ OMS (Organisation Mondiale de la Santé) / WHO (World Health Organization), document: "Occupational exposure to noise: evaluation, prevention and control", Annexe-6, chapitre 1.FUNDAMENTALS OF ACOUSTICS, 1.4. PSYCHO-ACOUSTICS, 1.4.2. Loudness, page 41/334: "une modification de 3 dB est à peine perceptible par l'oreille humaine"; donc une augmentation de maximum 0,25 dB est tout à fait négligeable.