

## L'efficacité de l'évaluation d'impact sur la santé : réflexions à partir du cas de l'aéroport de Genève

NICOLA CANTOREGGI  
JEAN SIMOS

Institut de santé globale  
Université de Genève  
9, chemin des Mines  
1202 Genève  
Suisse  
<nicola.cantoreggi@  
unige.ch>

Tirés à part :  
N. Cantoreggi

**Résumé.** L'évaluation d'impact sur la santé (EIS) du plan de développement de l'aéroport international de Genève (GA) était une revendication de l'Association transfrontalière des communes riveraines de l'aéroport (ATCR), à laquelle le gouvernement genevois a finalement concédé au début de l'été 2015. Après un appel d'offres international, un consortium d'experts, coordonné par l'Institut de santé globale de l'université de Genève et réunissant des institutions de recherche universitaires, des bureaux privés et le milieu associatif, a réalisé cette EIS d'octobre 2015 à octobre 2016. Son objectif était d'établir un chiffrage des effets actuels (état de référence 2014) et futurs (scénario 2030) de l'activité aéroportuaire. Un groupe composé de hauts fonctionnaires de l'administration cantonale, issus des domaines concernés (environnement, santé, aménagement du territoire, économie), et des représentants des communes riveraines de GA a accompagné cette EIS en validant la démarche, la méthodologie et les autres choix stratégiques.

Les résultats ont montré un impact sanitaire plus important en termes de pollution de l'air que de bruit à l'horizon 2030, ainsi que, pour ce dernier, une évolution favorable pour la situation diurne et défavorable pour la situation nocturne. En matière de qualité de vie, une enquête téléphonique réalisée auprès d'un échantillon représentatif de 750 personnes adultes résidant dans la zone d'étude a corroboré des tendances similaires à celles mises en évidence par l'analyse quantitative du risque sanitaire. La contribution très positive du GA en matière économique, d'emplois et les conséquences que cela implique pour la santé ont été également explicitées.

L'efficacité de la démarche EIS selon le cadre conceptuel proposé par Harris-Roxas & Harris en 2013 a été analysée. Il ressort que cette EIS, réalisée dans un contexte potentiellement très conflictuel, a satisfait aux principaux critères de l'efficacité du processus. Elle a aussi été efficace en matière d'atteinte des effets proximaux, tandis qu'il est trop tôt pour se prononcer sur les effets distaux, même si des indices encourageants ont été relevés.

**Mots clés :** évaluation des impacts sur la santé ; évaluation prospective ; efficacité de l'évaluation.

### Abstract

#### ***The effectiveness of health impact assessment : about Geneva airport case***

*The cross-border association of municipalities in the vicinity of the Geneva international airport (GA) demanded an environmental impact study (EIS) of the airport's development plan. The Geneva government finally agreed that one should be performed early in the summer of 2015. After an international call for projects, a consortium of experts, coordinated by the Global Health Institute of the University of Geneva and bringing together university, research institutions, private consulting firms, and the associative sector, conducted this EIS between October 2015 and October 2016. Its objective was to quantify the current (reference state 2014) and future (scenario 2030) effects of airport activity. A group of senior canton officials in the relevant departments (environment,*

health, territorial development, economics) and representatives of the municipalities near the airport supported this EIS and validated its procedure, methodology, and other strategic choices.

The results showed that the health impact of air pollution would be greater in 2030 than that of noise; moreover, daytime noise would improve while nocturnal noise would grow worse. A telephone survey concerning quality of life questioned 750 adults living in the study area and corroborated trends similar to those shown by the quantitative analysis of the health risks. The very positive contribution of the airport in terms of the region's economy and jobs and the health consequences of this contribution were also explained. This study analyzes the effectiveness of the EIS procedure according to the conceptual framework proposed by Harris-Roxas & Harris in 2013. This EIS, performed in a potentially very conflictual context, met the principal criteria for effectiveness of the process. It was also effective in reaching its short-term goals. While it is too early to judge its long-term effects, encouraging signs have been noted.

**Key words:** health impact assessment; prospective assessment; assessment effectiveness.

L'aéroport international de Genève (GA), sis à 8 km à vol d'oiseau du centre-ville et adossé à la frontière franco-suisse, connaît un processus de croissance continu depuis les années 1990. Si cette infrastructure, du fait de sa localisation dans un territoire très fortement densifié, ne peut pas étendre son emprise au sol, le développement régulier des équipements *in situ* a permis d'augmenter la capacité d'accueil. Ainsi, entre 1990 et 2015 le nombre annuel de passagers est passé de 6 à 15,7 millions et les mouvements annuels d'avions de 121 900 à 210 700 [1]. Les perspectives de développement du site aéroportuaire tablent sur une poursuite de cette croissance. Ainsi, le scénario de référence, établi dans le cadre de l'élaboration du nouveau Plan sectoriel de l'infrastructure aéronautique (PSIA), prévoit 25 millions de passagers et 235 000 mouvements d'avions à l'horizon 2030 [2]. Les perspectives d'une forte aggravation des pollutions et nuisances environnementales (bruit et pollution de l'air principalement) et des effets sanitaires associés viennent encore alimenter les préoccupations actuelles des populations et des collectivités locales riveraines. La mobilisation contre un développement, jugé incontrôlé, de GA, est historiquement portée par l'Association transfrontalière des communes riveraines de l'aéroport (ATCR). Cette dernière, qui réunit des municipalités suisses et françaises, a souhaité qu'une évaluation d'impact sur la santé (EIS) soit réalisée avant la validation par les autorités fédérales du PSIA, prévue pour la fin de l'année 2017. L'objectif de cette EIS est, entre autres, d'établir, pour la première fois et comme spécifié par le cahier des charges, un chiffrage des effets actuels (état de référence 2014) et futurs (scénario 2030) de l'activité aéroportuaire. Le canton de Genève, en charge du pilotage du processus PSIA, a également décidé de s'y associer, tant pour l'accompagnement que pour le financement.

Cette contribution analyse l'EIS réalisée entre septembre 2015 et octobre 2016, après appel d'offres international, par un consortium d'experts réunissant des

institutions de recherche universitaires, des bureaux privés et le milieu associatif<sup>1</sup>, le tout coordonné par l'Institut de santé globale de l'université de Genève. L'article est organisé en trois parties. La première partie introduit brièvement la méthodologie EIS et discute les principaux éléments théoriques ayant trait à l'étude de son efficacité. La deuxième partie présente synthétiquement les résultats de l'analyse. La dernière partie en propose une lecture en termes d'efficacité.

## La démarche EIS et la mesure de son efficacité

L'EIS en tant qu'outil spécifique d'évaluation prospective des impacts potentiels sur la santé d'une politique, d'un programme ou d'un projet a été développée au milieu des années 1990 au Royaume-Uni, et plus largement, dans les pays anglo-saxons [3]. Méthodologiquement inspirée des études d'impacts sur l'environnement, elle se présente sous la forme d'un processus en cinq étapes : dépistage - cadrage - analyse - recommandations - évaluation et contrôle [4]. Si l'on considère les dizaines de documents proposant des lignes directrices en la matière, cette architecture méthodologique, avec parfois des variations déclinant quelques étapes supplémentaires, est globalement partagée par la communauté de pratique des EIS au niveau international [5].

L'essor considérable de l'EIS depuis une vingtaine d'années a contribué à raviver les débats autour du foisonnement de démarches et d'outils d'évaluation d'impacts et de l'opportunité d'une plus forte intégration entre eux, dans un double souci : de lisibilité au niveau des décideurs et d'économies par rapport aux finances

<sup>1</sup> L'étude complète est disponible à l'adresse suivante : <https://archive-ouverte.unige.ch/unige:92904>

**Tableau 1.** Modèle conceptuel de classification de l'efficacité [9], adapté par les auteurs.

Table 1. Conceptual model of types of effectiveness [9], adapted by the authors.

		Modification des décisions soumises à évaluation	
		OUI	NON
Prise en compte adéquate de la santé	OUI	<b>Efficacité directe</b> Grâce à l'EIS... ... changements apportés au projet et décision en conséquence ... report de la décision ... abandon du projet	<b>Efficacité générale</b> Argumentaire justifiant la non prise en compte des recommandations de l'EIS Conséquences sur la santé mineures ou négligeables L'EIS a augmenté la prise de conscience auprès des décideurs
	NON	<b>Efficacité d'opportunité</b> EIS réalisée parce qu'il est estimé qu'elle va aller dans le sens de la prise de décision souhaitée	<b>Pas d'efficacité</b> L'EIS a été ignorée L'EIS a été rejetée

EIS : évaluation d'impact sur la santé.

publiques [6]. Dans ce contexte, l'EIS, la démarche d'évaluation d'impact la plus récente, ne disposant généralement pas de bases légales contraignantes pour sa mise en œuvre, a été questionnée par rapport à son efficacité. Les premiers jalons conceptuels ont été posés à travers la définition de critères d'évaluation de processus et de résultats [7], mais aussi l'identification des caractéristiques clés pouvant expliquer le niveau de succès, respectivement d'échec, dans les démarches EIS [8]. Un premier modèle conceptuel classant les EIS selon leur type d'efficacité a été proposé au niveau européen [9]. L'efficacité repose sur la matrice présentée dans le *tableau 1*. La matrice propose une lecture différenciée de l'efficacité en distinguant :

- sa forme optimale (efficacité directe), où la prise en compte adéquate de la santé et des intérêts des communautés donne lieu à des infléchissements significatifs des politiques, programmes et projets les confirmant ;
- des formes moins percutantes, centrées sur la fonction de l'EIS en tant qu'outil de plaidoyer (efficacité générale) ou d'accompagnement des processus décisionnels déjà orientés (efficacité d'opportunité) ;
- à l'autre extrême de la matrice, l'absence d'efficacité, désignant des situations où l'EIS est écartée en tant qu'outil d'aide à la décision.

Ce modèle conceptuel a fait l'objet de quelques critiques [10], portant notamment sur le fait qu'une même EIS, dans ses différentes composantes, pourrait être classée dans plusieurs catégories et que certaines catégories posent des problèmes de lisibilité (catégorie « efficacité d'opportunité ») ou reposent généralement sur des postures déclaratives des personnes interrogées (catégorie « pas d'efficacité »). Malgré ces critiques, il a été utilisé à des fins de classification par rapport à l'efficacité des EIS aux États-Unis [11] et en Australie/Nouvelle-Zélande [10].

C'est sur la base de la pratique de l'EIS dans ces derniers pays et sur la capitalisation et l'intégration des acquis de la recherche [7, 9] qu'un nouveau modèle conceptuel a été élaboré [12, 13]. Il propose d'apprécier l'efficacité ainsi que l'impact des EIS dans différents champs (*tableau 2*). Un premier champ distingue des éléments de contexte, qui se réfèrent essentiellement à l'environnement institutionnel dans lequel l'EIS se déroule et aux questionnements autour de la finalité et des objectifs qui lui sont attribués. Un deuxième champ est centré sur le processus lui-même, dont il distingue tout ce qui a trait aux impulsions données au processus et qui recouvre en large partie l'étape de cadrage, de ce qui relève des caractéristiques de la procédure en référence aux postures et aux interventions des acteurs qui y participent. Un dernier niveau s'intéresse plus spécifiquement aux impacts et distingue, en s'inspirant de la terminologie médicale, ce qui est proche et directement relié au déroulement du processus (le proximal), de ce qui est plus indirect, voire s'inscrit davantage dans le moyen terme (le distal). Ce cadre élargi des facteurs d'efficacité a été appliqué dans une analyse rétrospective sur les EIS réalisées en Australie et Nouvelle-Zélande, qui fait actuellement référence dans la littérature spécialisée [14].

Dans la suite du texte, ce cadre conceptuel sera mobilisé pour évaluer l'efficacité de l'EIS de GA et discuté par rapport à d'éventuels nouveaux champs susceptibles d'élargir et d'enrichir sa portée analytique. Les éléments utilisés pour effectuer cette analyse sont issus de la documentation formelle produite par le consortium en charge de l'EIS, des échanges formels et informels (par exemple, en séance ou hors séance) réalisés avec les membres du groupe d'accompagnement et d'un dispositif d'observation participante [15] mis en place par les auteurs lors des différentes séances qui ont structuré la réalisation de l'EIS. Ce dispositif consistait en

**Tableau 2.** Cadre conceptuel d'appréciation des impacts et de l'efficacité de l'évaluation d'impact sur la santé (EIS) [12], adapté par les auteurs.

Table 2. Conceptual framework for evaluating the impact and effectiveness of health impact assessment [12], adapted by the authors.

CONTEXTE		PROCESSUS		IMPACTS	
<b>Contexte de prise de décision</b>	Paramètres	<b>Apports</b>	<b>Procédure</b>	<b>Impacts proximaux</b>	<b>Impacts distaux</b>
	Processus de prise de décision	Proposition	Fidélité	Décisions informées	Compréhension
<b>Finalité, objectifs et valeurs</b>	Décideurs	Capacité et expérience	Implications des décideurs et des parties prenantes	Changement des décisions et de leur mise en œuvre	Apprentissage
	Type d'EIS	Ressources	Transparence	Changements dans les déterminants de la santé	Influence sur d'autres activités
		Temps	Compromis	Effacité prédictive	Engagement
		Arrangements organisationnels		Atteinte des objectifs	Perception de l'EIS

l'observation des postures et des discours des membres de ce groupe, la prise de notes relatives lors des séances et leur analyse et interprétation par les auteurs lors des séances de débriefing.

Préalablement à l'analyse de l'efficacité, il est nécessaire de présenter une synthèse des résultats de l'EIS.

## Les résultats en bref

Lors de la phase de cadrage, qui vise à identifier les impacts jugés pertinents produisant des effets significatifs sur la santé et affectant certains groupes de population de manière disproportionnée, une quinzaine de ces facteurs ont été identifiés. Une sélection a été opérée sur la base d'un certain nombre de critères : recommandations de la littérature, thématiques déjà traitées dans d'autres procédures (par exemple, pollution des eaux ou activité physique), complexité et difficulté à obtenir des données sur certains impacts indirects peu importants à l'échelle du territoire analysé (impact sur le climat, paysage, pollution lumineuse, importation de maladies exotiques, etc.), contingences des logiques d'acteurs et du calendrier imposé. Les thématiques centrales suivantes ont été priorisées et ont été considérées par le groupe d'accompagnement comme regroupant les impacts sur la santé les plus significatifs du PSIA :

- pollution de l'air (et plus particulièrement celle due aux particules fines [PM<sub>10</sub>] et au dioxyde d'azote [NO<sub>2</sub>]) ;
- bruit (nuisances sonores) ;
- emplois et revenus.

Il s'agissait ainsi d'examiner les conséquences potentielles (directes et indirectes) sur la santé et le bien-être causés par le fonctionnement et le développement du

transport aérien de GA, y compris sur certains déterminants économiques (emplois et revenus), mais aussi celles engendrées par le transport routier induit (notamment, pollution de l'air et nuisances sonores). La traduction de ces impacts en coûts sanitaires, là où elle s'avérerait possible restait la cible finale, conformément aux attentes du cahier des charges.

## Périmètre d'étude

Le périmètre d'étude retenu comprend deux zones différentes à analyser : la zone d'étude dans son ensemble couvrant tout le canton de Genève ainsi que les territoires français limitrophes concernés ; la zone dite sensible, proche de GA, incluant les communes directement adjacentes à GA et les communes limitrophes aux premières (figure 1).

## Impacts sanitaires

### Pollution de l'air

Dans le cadre de l'évaluation des impacts de la pollution de l'air, il n'est généralement pas recommandé d'additionner les impacts des PM<sub>10</sub> et du NO<sub>2</sub>, du fait que ces deux polluants sont associés dans l'air et cela pourrait se traduire par des doubles comptages [16]. L'approche la plus adéquate consiste donc à sélectionner le polluant le mieux adapté pour mesurer les impacts dans l'air du périmètre d'étude ou répondre à la question posée. Pour cette étude, le NO<sub>2</sub>, qui reflète mieux l'exposition de la population attribuable aux activités aéroportuaires du fait des combustibles utilisés par l'aviation, a été retenu comme le principal indicateur d'exposition à la pollution de l'air [17]. L'analyse sur les PM<sub>10</sub> a été utilisée en guise de

comparaison et pour mieux apprécier certains impacts spécifiques (par exemple, jours de travail perdus), sans néanmoins qu'il y ait addition des impacts sur la santé des deux polluants. Elle a permis de constater que pour le même type d'effets (mortalité, admissions hospitalières ou symptômes respiratoires chez les individus asthmatiques), la contribution relative des émissions de PM<sub>10</sub> de GA au poids total de la maladie est nettement inférieure à celle de ses émissions de NO<sub>2</sub>.

Le transport aérien sera en 2030 la principale source des impacts sur la santé attribuables au NO<sub>2</sub>. Cela se traduira par un doublement de la mortalité, passant de 21 à 42 décès, représentant par ailleurs une augmentation de 253 à 460 années de vie perdues (tableau 3). Cette évolution, dans l'absolu très significative, doit être mise

en perspective avec les chiffres globaux relatifs aux pathologies dont l'origine est à rechercher dans la pollution de l'air et pour lesquels il est possible de dresser un comparatif pour la situation actuelle. Dans ce cadre, si l'on procède par extrapolation simplifiée à partir des statistiques de mortalité suisses et genevoises, il apparaît que les décès attribuables à la pollution de GA représentent environ 9 % des décès attribuables à la pollution de l'air dans le périmètre de l'étude<sup>2</sup>.

En ce qui concerne la zone sensible, l'évolution entre 2014 et 2030 est tout à fait similaire. Néanmoins, on constate que la plus forte proximité du GA se traduit par un nombre de cas attribuables à ce dernier plus important et une part relative parfois double de celle de la zone d'étude dans son ensemble.

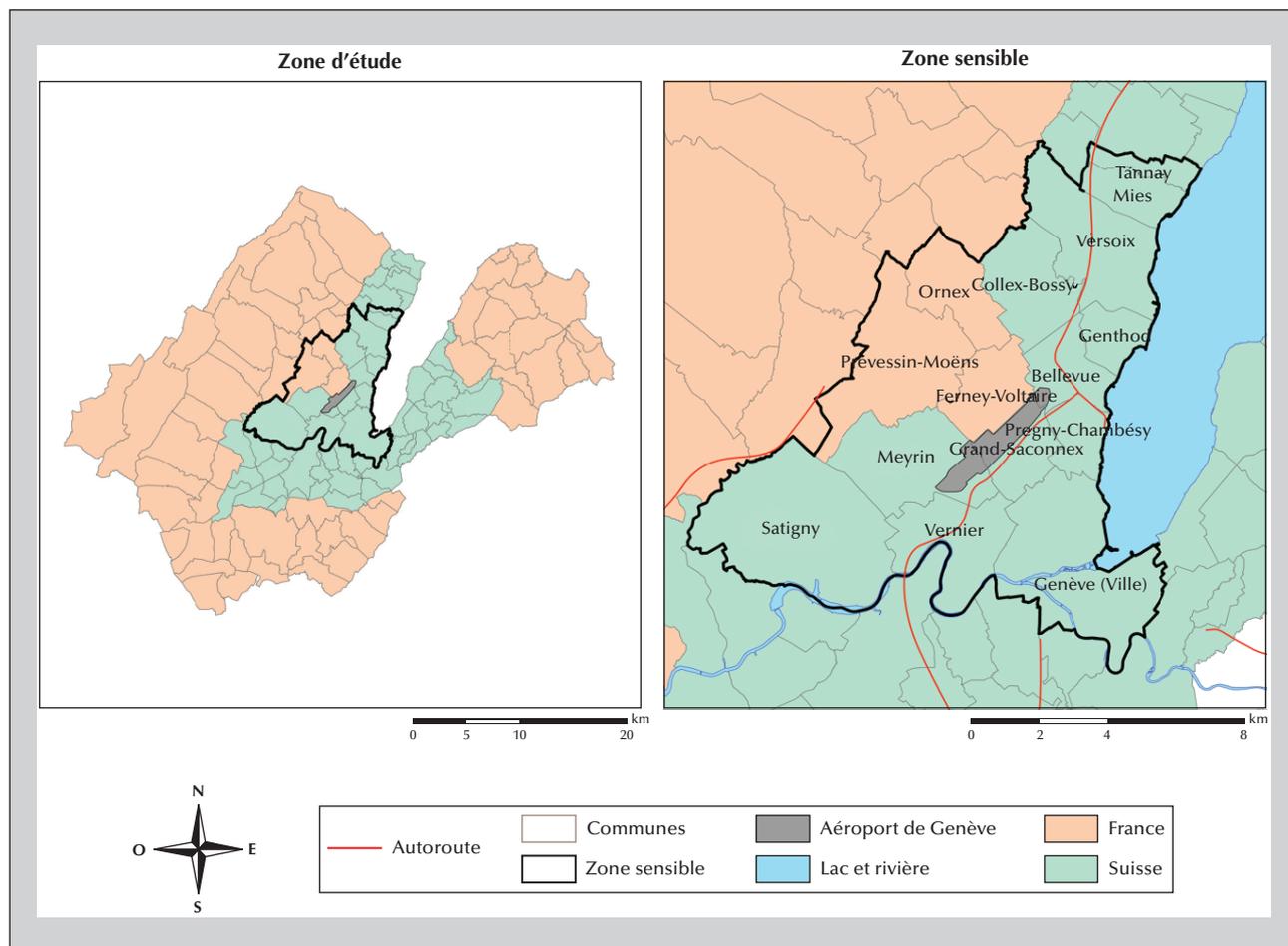


Figure 1. Périmètre d'étude de l'évaluation d'impact sur la santé (EIS).

Figure 1. Study zone for the health impact assessment.

<sup>2</sup> Pour une lecture en détail explicitant tous les calculs d'impact, se référer au document de l'étude complète, disponible en accès libre (cf. note n° 1).

**Tableau 3.** Impacts attribuables à l'exposition à la pollution de l'air.

Table 3. Impacts attributable to exposure to air pollution.

NO <sub>2</sub>	Exposition 2014			Exposition 2030		
	Pop. 2014 et mortalité et morbidité constantes			Pop. 2030 et taux de mortalité constant		
	Nombre total	Nb. cas ou jours ou années - GA	% du total	Nombre total	Nb. cas ou jours ou années - GA	% du total
Années de vie perdues (âge ≥ 30)		253			460	
Mortalité, toutes causes (âge ≥ 30)	3 846	21	0,54 %	5 635	42	0,74 %
Prévalence de symptômes bronchitiques chez enfants asthmatiques (5-17 ans)	945	20	2,16 %	1 051	31	2,93 %
Admissions hospitalières, maladies respiratoires (tous âges)	5 613	11	0,19 %	6 567	17	0,26 %
Jours d'hôpital, maladies respiratoires (tous âges)	53 139	107	0,20 %	62 173	171	0,27 %

### Bruit

La méthodologie générale retenue pour évaluer les impacts sur la santé de l'exposition au bruit des aéronefs se base sur une combinaison entre l'exposition de la population à ce bruit et les fonctions de risques existantes (fonctions exposition-réponse), qui relie les effets sur la santé et le bruit. En associant ces données avec les données de base en matière de morbidité et de mortalité pour le périmètre d'étude, on peut déterminer les années de vie potentielles perdues, les décès et le nombre de cas de maladies qui peuvent être attribués à des différences d'exposition dans la population.

La traduction des résultats obtenus en coûts sanitaires a été effectuée en utilisant deux approches complémentaires, chacune spécifiquement adaptée à des impacts différents du bruit sur la santé. Une première approche repose sur un calcul des coûts pour les maladies cardiovasculaires, les maladies hypertensives et les infarctus. Ce calcul s'est fait à partir des éléments suivants : nombre d'années potentielles de vie perdues, nombre d'années potentielles de travail perdues et nombre de cas attribuables. Le coût unitaire établi dans la littérature est multiplié par le nombre de cas ou de jours considérés pour obtenir le coût total. Les catégories de coûts considérées sont les suivantes :

- frais directs de traitement médical (coûts dus aux hospitalisations, aux traitements ambulatoires, aux médicaments, etc.) ;
- pertes nettes de production dues à une absence temporaire ou permanente du lieu de travail ;
- coûts de remplacement (en cas d'absence permanente, un nouvel employé doit être engagé) ;
- coûts immatériels résultant d'une espérance de vie raccourcie ou d'une qualité de vie péjorée par des maladies provoquées (coûts dus à la souffrance et à la perte de joie de vivre).

Une deuxième approche a estimé les coûts attribuables à la gêne et aux perturbations du sommeil en utilisant la méthode dite de la « perte de la valeur locative », méthode la plus usitée en la matière tant au plan suisse qu'international. Cette méthode part du principe que les loyers des logements exposés à des niveaux de bruit élevés sont plus bas que ceux du même type situés dans un environnement sonore calme. Le calcul prend en compte les logements exposés à un niveau de bruit de 50 dB ou plus pendant la journée, seuil au-delà duquel on considère que des effets sur la santé peuvent être mesurés. Pour chaque décibel d'exposition au-delà de ce seuil, il est calculé une perte de la valeur locative ; on considère que ce coût exprime la valeur monétaire de la gêne et des perturbations du sommeil.

### Coûts sanitaires de la pollution de l'air et du bruit

La monétarisation des impacts sanitaires du site aéroportuaire met en évidence une augmentation considérable attendue à l'horizon 2030, presque intégralement imputable à la pollution de l'air. Alors que l'augmentation totale est de 62 %, celle relative à la seule pollution de l'air est de 114 %, qui pèsent finalement 88 % de l'augmentation des coûts totaux (tableaux 4 et 5).

Cette augmentation résulte de la combinaison de trois facteurs :

- l'émission des substances polluantes par le site aéroportuaire va augmenter de 36 %, en raison d'un nombre croissant de cycles de décollage-atterrissage ;
- les changements des niveaux des prix vont amener une augmentation de 18 % ;
- des évolutions dans la population touchée vont se traduire par un incrément de 34 %, essentiellement

**Tableau 4.** Coûts attribuables à la pollution de l'air et au bruit en 2014.

Table 4. Costs attributable to air pollution and noise in 2014.

2014 en mio. CHF	Suisse		France		Total		Part en %
	Zone d'étude	dont zone sensible	Zone d'étude	dont zone sensible	Zone d'étude	dont zone sensible	Total zone d'étude
<b>Pollution de l'air</b>	<b>23,25</b>	<b>19,29</b>	<b>1,48</b>	<b>1,18</b>	<b>24,73</b>	<b>20,47</b>	<b>47,6 %</b>
Années de vie perdues	22,86	18,95	1,45	1,16	24,31	20,10	46,8 %
Autres effets sanitaires	0,39	0,34	0,03	0,02	0,42	0,37	0,8 %
<b>Bruit</b>	<b>24,86</b>	<b>23,15</b>	<b>2,34</b>	<b>2,16</b>	<b>27,20</b>	<b>25,31</b>	<b>52,4 %</b>
Perte de valeur locative	20,47	19,09	1,93	1,82	22,40	20,91	43,1 %
Autres effets sanitaires	4,40	4,06	0,41	0,34	4,80	4,40	9,2 %
<b>Total</b>	<b>48,11</b>	<b>42,44</b>	<b>3,82</b>	<b>3,34</b>	<b>51,93</b>	<b>45,78</b>	<b>100,0 %</b>
Part de la pollution de l'air	48,3 %	45,5 %	38,7 %	35,3 %	47,6 %	44,7 %	
Part du bruit	51,7 %	54,5 %	61,3 %	64,7 %	52,4 %	55,3 %	

attribuable au vieillissement de la population. Le poids relatif des personnes âgées dans l'ensemble de la population sera bien plus important en 2030 qu'actuellement et dans la mesure où les décès attribuables à la pollution de l'air concernent prioritairement cette catégorie de la population, cela affecte tout particulièrement le poste de coûts des années de vie perdues.

Le coût total du bruit va connaître une faible augmentation, de l'ordre de 15 %. L'essentiel des coûts (82 % en 2014 et 79 % en 2030) est imputable à la gêne et aux perturbations du sommeil (mesurées à travers la perte de la valeur locative et non par la méthode des cas attribuables : cette dernière ne concerne que les maladies cardiovasculaires, les maladies hypertensives et les infarctus).

Finalement, aussi bien pour le bruit que pour la pollution de l'air, les frais de traitement médical directement chiffrables représentent une part faible, d'un montant inférieur à 3 millions de francs suisses.

## Bien-être et qualité de vie

Ce thème a été étudié par la réalisation d'une enquête téléphonique auprès d'un échantillon représentatif de 750 personnes adultes réparties en trois zones se distinguant par leur niveau d'exposition au bruit. Le questionnaire, composé de 37 questions, a abordé, outre les questions usuelles d'ordre socio-démographique, l'état de santé générale et spécifique (prise médicamenteuse, épisodes de maladie, informations anthropométriques, activité physique, etc.), et la qualité du sommeil, celle du logement, de l'environnement sonore, de l'air, ainsi que la « qualité de vie » de manière plus générale. Les répondants se sont exprimés en utilisant une échelle de 0 à 10, seuls ces deux extrêmes étant verbalisés (0 = très mauvais et 10 = excellent).

Les résultats de l'enquête corroborent ceux de l'analyse quantitative du risque sanitaire. Le fait d'habiter à proximité de GA est associé à un certain nombre de réactions et de comportements :

**Tableau 5.** Coûts attribuables à la pollution de l'air et au bruit en 2030.

Table 5. Costs attributable to air pollution and noise in 2030.

2030 en mio. CHF	Suisse		France		Total		Part en %
	Zone d'étude	dont zone sensible	Zone d'étude	dont zone sensible	Zone d'étude	dont zone sensible	Total zone d'étude
<b>Pollution de l'air</b>	<b>49,88</b>	<b>41,39</b>	<b>3,07</b>	<b>2,44</b>	<b>52,95</b>	<b>43,83</b>	<b>62,9 %</b>
Années de vie perdues	49,14	40,73	3,02	2,40	52,16	43,14	62,0 %
Autres effets sanitaires	0,74	0,65	0,05	0,04	0,79	0,69	0,9 %
<b>Bruit</b>	<b>28,70</b>	<b>26,60</b>	<b>2,47</b>	<b>2,31</b>	<b>31,17</b>	<b>28,91</b>	<b>37,1 %</b>
Perte de valeur locative	22,86	21,22	1,99	1,89	24,84	23,11	29,5 %
Autres effets sanitaires	5,85	5,39	0,48	0,41	6,33	5,80	7,5 %
<b>Total</b>	<b>78,58</b>	<b>67,99</b>	<b>5,53</b>	<b>4,75</b>	<b>84,12</b>	<b>72,74</b>	<b>100,0 %</b>
Part de la pollution de l'air	63,5 %	60,9 %	55,4 %	51,4 %	62,9 %	60,3 %	
Part du bruit	36,5 %	39,1 %	44,6 %	48,6 %	37,1 %	39,7 %	

– en matière de bruit, l’environnement est considéré comme bruyant, le bruit est une source de dérangement tant le jour que la nuit, il perturbe les loisirs à domicile et finalement le bruit des avions est la principale source de bruit. Il induit la fermeture des fenêtres aussi bien le jour que la nuit ;

– en matière de pollution de l’air, cette proximité est une source de gêne olfactive et les avions sont la principale source de cette atteinte. Cette dernière induit également la fermeture des fenêtres la nuit.

## Emplois et revenus

Au niveau de l’activité économique, la littérature tend à souligner le fait que l’activité aéroportuaire constitue un potentiel pour le développement économique régional.

Concernant plus spécifiquement les revenus générés par le GA, d’après la revue de la littérature réalisée dans l’EIS, l’élasticité<sup>3</sup> se situe dans une fourchette de 0,01 à 0,1. Se basant sur ces paramètres, le passage de 15,8 millions de passagers (chiffres 2016) à 25 millions de passagers en 2030 pourrait être accompagné de, et/ou induire, une augmentation du PIB cantonal comprise entre + 0,585 % et + 5,85 % sur 15 ans soit, pour un PIB cantonal estimé à ce jour à 47,9 milliards, une croissance annuelle de + 0,21 % ou un peu plus de 100 millions de francs suisses par an. La question de la répartition de ce bénéfice potentiel reste toutefois entière.

La contribution du GA dans l’économie locale et régionale a fait l’objet d’une analyse récente et détaillée [19]. Selon les chiffres présentés, l’effet multiplicateur proposé est qu’un emploi dans la structure aéroportuaire génère 1,2 emploi dans le canton. Cet effet d’entraînement apparaît légèrement plus élevé que les propositions d’élasticité calculées pour la croissance des aéroports dans la littérature scientifique étudiée.

À la suite de cette évaluation, cinq recommandations d’ensemble ont été formulées.

## Analyse de l’efficacité de l’EIS

### Le contexte : la difficile synthèse entre arguments économiques et préoccupations de santé

La procédure PSIA et son projet de développement de GA ont servi de catalyseur à une montée de tension qui n’a cessé de se renforcer depuis les années 2000. Cette

<sup>3</sup> L’élasticité mesure l’effet que la variation d’une grandeur peut déployer sur celle d’une autre grandeur. À titre d’exemple, l’étude de Sellner et Nagl [18], indique une élasticité de 0,014 sur le produit national brut (PNB) autrichien. Cela signifie qu’une augmentation de 10 % du trafic aérien implique une augmentation de 0,014 % du produit national brut (PNB) en question.

trajectoire se dessine en parallèle avec la courbe de croissance des mouvements d’avions et du nombre de passagers, induisant une augmentation régulière des nuisances environnementales et des préoccupations de leurs impacts sur la santé qui en découlent. Alors qu’entre 1985 et 2002, les passagers ont augmenté en moyenne de 2,4 % par an, entre 2003 et 2016, l’augmentation moyenne a été de 5,8 % [1]. La mobilisation des communes riveraines de GA fut son corollaire attendu. L’association qui les réunit a été fondée en 2002 et elle s’est donné comme objectifs de protéger l’environnement et les populations riveraines des nuisances aéroportuaires, et en premier lieu du bruit<sup>4</sup>. Depuis cette époque, elle assume un rôle très actif de surveillance des activités aéroportuaires et d’interpellation vis-à-vis des autorités publiques du niveau supérieur (cantonales, fédérales) et de GA lui-même.

Ce rôle de contre-pouvoir est ressenti de manière d’autant plus nécessaire que GA a accédé, depuis 1994, à un statut d’autonomie. Auparavant placé sous la gestion directe du gouvernement genevois (canton), qui détenait l’autorisation d’exploitation délivrée par le niveau fédéral, GA peut désormais organiser sa politique commerciale et d’investissements, le financement n’étant plus octroyé par le parlement local, mais mobilisé sur des fonds propres ou sur des emprunts. L’autorité publique continue d’exercer un rôle de tutelle, puisqu’elle participe à la désignation d’une majorité des membres de son Conseil d’administration, mais elle n’impose plus directement les choix stratégiques en matière de développement aéroportuaire. Les enjeux environnementaux sont essentiellement traités par la cellule spécialisée dédiée à cela au sein des services techniques de GA. La loi régissant le fonctionnement de GA a institué une Commission en charge des nuisances dues au trafic aérien, où sont notamment représentées les communes exposées au bruit aérien, de même que les associations environnementales<sup>5</sup>. Toutefois, cette commission a uniquement une fonction consultative. Les mesures de protection environnementale restent donc essentiellement du ressort de l’institution aéroportuaire elle-même. Un rapport environnemental est publié à des échéances régulières depuis 1999, remplacé, depuis 2014, par un rapport sur le développement durable. Ce rapport consigne l’essentiel des mesures prises selon la déclinaison usuelle du développement durable, en combinant considérations économiques, préoccupations sociétales et actions environnementales. Ces dernières sont, entre autres, synthétisées au moyen d’un tableau d’indicateurs environnementaux [20]. Ce document constitue une illustration conforme au discours promu par les autorités publiques et les milieux économiques, mettant en balance les bénéfices économiques du site aéroportuaire

<sup>4</sup> Statuts de l’ATCR-AIG : <http://www.atcr-aig.com/l-association/statuts/statuts-2/>

<sup>5</sup> Loi sur l’aéroport international de Genève du 10 juin 1993, chapitre IV, art. 26 à 29.

pour la région de Genève et les inévitables nuisances, qui sont traitées de manière proactive et volontariste par GA lui-même. La plus emblématique d'entre elles est certainement le programme d'insonorisation des immeubles d'habitation exposés au bruit des avions. Financièrement pris en charge par GA, il a permis d'insonoriser plus de 3 000 logements entre 2002 et 2015, une quantité similaire devant être insonorisée à l'avenir [20]. Si d'un point de vue strictement technique ce type de réalisations donne globalement satisfaction, il ne règle pas la question des nuisances sonores pour autant, malgré la politique de traitement des plaintes instaurée par GA.

En effet, un climat de méfiance s'est installé au niveau des communes riveraines et des associations réunissant des habitants. Ces acteurs contestent la fiabilité des mesures sonores réalisées par GA et disposent d'un réseau autonome de microphones. Elles suivent de près les engagements de modernisation du dispositif pris par GA et demandent la transparence quant aux mesures effectuées par ce dernier. La réalisation de l'EIS :

- a quelque peu apaisé la grogne des communes riveraines, puisqu'elle a permis d'objectiver les problématiques des impacts de l'aéroport et de les consigner dans un rapport public ;

- est intervenue de manière concomitante aux pressions exercées par les communes riveraines quant à la dévalorisation foncière, ayant amené le gouvernement genevois à imposer un plafonnement du niveau de bruit à l'aéroport du fait de la dévalorisation foncière<sup>6</sup>. Cela n'a pas éliminé les questionnements quant à la justesse du scénario prévisionnel avec lequel l'EIS a dû aussi composer et qui table sur une légère baisse des émissions sonores à l'horizon 2030 du fait de l'évolution technologique de la flotte aérienne.

En matière de pollution atmosphérique, et malgré les mesures engagées (renouvellement du parc de véhicules, plan de mobilité en transports communs, renouvellement progressif de la flotte atterrissant à Genève), les émissions de NO<sub>2</sub> sont destinées à augmenter à l'avenir, et la contribution de celles-ci aux émissions cantonales va passer de 24 % en 2012 à 40 % en 2030. Du fait d'un impact qui n'est pas perçu dans l'immédiat, la pollution de l'air ne suscite pas la même mobilisation que le bruit, mais elle reste une thématique sur laquelle les associations souhaitent pouvoir agir, en raison de ses effets sur la santé.

Or, tant en matière de bruit que de pollution de l'air, la dimension des impacts sur la santé n'a fait l'objet d'aucun traitement systématique du point de vue de son évaluation, étant considérée comme étant implicite et découlant de l'exposition environnementale.

La procédure PSIA ne prévoyant aucun volet thématique spécifiquement consacré à la santé, cette thématique a été portée dans un premier temps par l'ATCR, désireuse

de disposer d'estimations chiffrées susceptibles d'étayer son positionnement critique vis-à-vis du développement aéroportuaire<sup>7</sup>, dont par ailleurs elle contestait, relayant en cela les conclusions d'une étude commanditée par le parti écologiste genevois<sup>8</sup>, la fiabilité méthodologique du scénario de développement. Dans un deuxième temps, le canton de Genève, par le biais de l'office de l'urbanisme, en charge de la conduite de la procédure PSIA, a souhaité s'associer à la démarche EIS, en y apportant un cofinancement paritaire et en s'impliquant activement à toutes les étapes d'évaluation. Les motivations de cette participation du canton n'ont jamais été clairement explicitées. Néanmoins, on peut raisonnablement faire l'hypothèse qu'elles émanent de la combinaison de deux facteurs : la volonté d'avoir une possibilité de suivre de près le déroulement d'une évaluation, dont les résultats pouvaient potentiellement constituer des obstacles à la finalisation de la procédure PSIA et la proximité politique entre l'un des ministres chargés du dossier PSIA et le secrétaire général de l'ATCR. Cette posture n'est pas étonnante lorsque l'on considère le caractère parfois difficile des relations entre le gouvernement genevois et l'ATCR<sup>9</sup> au sujet du développement aéroportuaire. Il est par ailleurs important de relever que le canton de Genève n'a pas souhaité que GA soit directement partie prenante de l'EIS en tant que membre du groupe d'accompagnement, mais qu'il y soit associé, lorsque cela serait nécessaire, pour la fourniture de données. Ce choix est la résultante de démarches parallèles en matière de maîtrise du bruit dont le consortium d'évaluation n'avait pas connaissance au moment du démarrage des travaux.

### **Le processus : contraintes pratiques, postures, rigueur méthodologique et espaces de négociation**

La proposition de démarche retenue lors de l'appel d'offres a été celle d'une EIS de type approfondi, se caractérisant en particulier par la production d'un corpus original de données et analyses [21].

Lors de l'étape de cadrage, un groupe chargé de l'accompagnement du processus d'évaluation a été constitué, composé de hauts fonctionnaires de l'administration cantonale, issus des domaines concernés (environnement,

<sup>7</sup> Cette formulation synthétise les discussions que nous avons eu avec l'ATCR dès janvier 2015, à l'occasion de la présentation de la démarche EIS dans le cadre d'une assemblée générale, et dont les contenus ont été confirmés par la suite, lorsque la question se posait de procéder à la réalisation formelle d'une EIS.

<sup>8</sup> [http://www.atcr-aig.com/uploads/Docs\\_pdf/divers/EtudeIntra-plan\\_analyse\\_par\\_noe21.pdf](http://www.atcr-aig.com/uploads/Docs_pdf/divers/EtudeIntra-plan_analyse_par_noe21.pdf)

<sup>9</sup> Le caractère conflictuel des relations apparaît indirectement lorsque l'on considère les missives régulières d'interpellation ou d'opposition que l'ATCR adresse au gouvernement genevois. Il nous a été confirmé lors de discussions informelles avec des hauts fonctionnaires de l'administration cantonale genevoise.

<sup>6</sup> La capacité de l'aéroport à mettre en œuvre cette injonction et les conséquences d'un éventuel non-respect restent à vérifier.

santé, aménagement du territoire, économie) et des représentants des communes riveraines de GA. Ce groupe d'accompagnement a établi, en accord avec le consortium d'experts, les termes de référence de l'étude et a été impliqué dans la discussion et la validation des rapports techniques (intermédiaires et finaux) ainsi que des recommandations à destination des décideurs politiques.

La question des ressources (en temps et en financement) a été âprement débattue, à partir des éléments présentés dans l'offre de services. Il s'agit d'un élément central au regard des résultats qui peuvent être attendus au niveau d'une EIS, puisque les éventuelles contraintes imposées par le financeur participent aussi à la définition des méthodes d'enquêtes finalement utilisées. Dans le cas présent, l'obligation faite de réduire l'enveloppe financière disponible s'est traduite par une adaptation conséquente du dispositif d'investigation. En particulier, l'envergure et la taille de l'échantillon de l'enquête téléphonique ont été légèrement réduits, des analyses initialement prévues (calcul des années de vies perdues ajustées sur l'incapacité) ont été proposées en option et la thématique de la mobilité a été d'emblée exclue (*i.e.* avant la sélection des thèmes réalisée lors de l'étape de cadrage, *cf.* plus bas dans le texte). Aussi, un effort financier dans le sens d'une réduction des coûts a été demandé aux différents membres du consortium d'expertise.

Concernant le calendrier, le comité de pilotage a souhaité une intégration harmonieuse à celui de la procédure PSIA. En particulier, une première échéance de présentation des résultats intermédiaires a été fortement suggérée à l'horizon des trois mois après le démarrage de l'évaluation. Cette dernière a été jugée comme trop rapprochée par le consortium, et les vraies raisons de cette contrainte temporelle sont apparues de manière explicite à l'occasion de la présentation de ces premiers résultats intermédiaires, lors d'une séance réunissant les communes concernées en présence de trois ministres du gouvernement genevois. À cette occasion, ce dernier a présenté une mesure spécifique de plafonnement du bruit nocturne qui sera imposée à GA dans le cadre du PSIA<sup>10</sup> et dont la finalité est de répondre aux inquiétudes croissantes des communes riveraines quant à la perte d'importantes surfaces à bâtir. Perte qui est inévitable en cas d'augmentation des niveaux de bruit, les zones concernées se retrouvant

au-delà du seuil permettant de construire des logements, ce qui implique une perte fiscale conséquente pour les communes concernées.

Cet épisode traduit la posture ambivalente de l'acteur public genevois vis-à-vis du processus EIS. Plus largement, elle participe d'une configuration où un élément nouveau peut être introduit dans l'évaluation de l'efficacité d'une EIS : celui de la négociation. La littérature relative aux questions méthodologiques dans les EIS place généralement la négociation au niveau des modalités de mise en œuvre des recommandations [5]. Le modèle de Harris-Roxas & Harris [13] n'évoque pas spécifiquement ce thème, toutefois un certain nombre de critères de processus peuvent s'y référer. Le critère de « fidélité » concerne le respect des prescriptions en matière de processus EIS et des standards de bonnes pratiques ; le critère de « compromis » fait référence à la manière suivant laquelle les impacts estimés sont mis en balance dans la formulation des recommandations. Enfin, le critère de « transparence » concerne le caractère explicite et accessible du processus lui-même qui, dans le cas du GA, a été assuré (Harris-Roxas, communication personnelle).

Cet élément apparaît comme omniprésent dans ce processus EIS et il a été particulièrement important dans l'étape de cadrage, qui a été structurée autour de deux activités : l'identification consensuelle des thématiques à traiter pour l'analyse et le choix des méthodes pour réaliser cette même analyse.

Au niveau du choix des thématiques, le groupe d'accompagnement s'est basé sur une logique combinant des considérations d'ordre scientifique et politique. Dans ce contexte, la pollution de l'air et le bruit constituent les deux thématiques qui, à la fois, disposent de données probantes consolidées sur le lien entre exposition et effets sur santé et qui sont au cœur des controverses publiques sur les modalités de développement du site aéroportuaire. Le thème des emplois et des revenus nous apparaît, quant à lui, davantage de nature politique. Dans le débat public au sujet de l'aéroport, il représente l'élément le plus usuel qui vient contrebalancer, de manière positive, les externalités environnementales négatives du trafic aérien. L'analyse de la littérature a certes démontré que ce choix est également fondé scientifiquement d'un point de vue macroéconomique. Toutefois, l'évaluation aurait gagné en robustesse si elle avait pu intégrer également une étude détaillée de la dimension sociale de la création d'emplois, explorant en particulier les aspects liés à la qualité des emplois créés et leurs impacts spécifiques sur la santé des travailleurs. Cela aurait impliqué un questionnement des implications sanitaires de la politique de l'emploi de l'aéroport lui-même, ainsi que de celle de toute une série de sous-traitants (catering, bagagistes, etc.). Or, compte tenu du statut de gestion autonome dont jouit GA et au regard des conflits avec les partenaires sociaux qui traversent avec une certaine régularité le site aéroportuaire, nous

<sup>10</sup> Il est important de noter que ce plafonnement, éminemment politique et qui n'est pas du goût de GA, fait l'objet d'un contentieux entre l'Office fédéral de l'aviation civile (OFAC) qui, en première instance, validera le PSIA, et le canton de Genève. Ce contentieux, à ce jour, n'est pas réglé, l'OFAC estimant qu'une telle limitation n'est pas applicable et empièterait sur l'autonomie de GA quant aux modalités de son développement futur. Aussi, cette décision du gouvernement genevois n'a été accompagnée d'aucune indication sur la manière dont le respect de ce plafonnement (entièrement à la charge de GA) sera surveillé et quelles conséquences son éventuel non-respect va avoir.

pouvons raisonnablement penser que le groupe de pilotage n'a pas souhaité approfondir l'analyse sur une thématique jugée excessivement sensible.

Au niveau du choix de méthodes, les propositions spécifiques du consortium d'évaluation ont fait l'objet d'un travail de discussion et de validation approfondis. Les demandes du groupe de travail ont oscillé entre une exigence légitime de compréhension fine des tenants et des aboutissants des méthodes choisies et une anticipation maximale des possibles conséquences de l'utilisation de certaines méthodes. Celles proposées pour l'analyse quantitative du risque sanitaire attribuable à l'exposition au bruit et à la pollution de l'air [22-25], pour le calcul d'un index de bruit [26, 27] et le calcul des coûts sanitaires de ces expositions [28] ont été validées suite à un effort conséquent de vulgarisation scientifique et, dans certains cas, contestées quant à leur pertinence et opportunité. En particulier, la méthode pour le calcul du coût de la gêne et des perturbations du sommeil a soulevé de vifs débats (tableau 6).

Parmi les trois options possibles la méthode dite de la perte de la valeur locative a été retenue du fait d'une meilleure fiabilité de l'estimation et l'existence de plusieurs études similaires réalisées dans le contexte suisse (en particulier [28]). Cette méthode, largement utilisée, ne procède pas par un calcul du coût de l'exposition individuelle, mais se base sur la perte de la valeur locative résultant du niveau d'exposition au bruit du parc immobilier dans la zone d'étude. Plus l'exposition est élevée, plus la valeur locative baisse, et cette perte, en dehors de toute considération liée à l'exposition des individus au bruit, est considérée comme étant le coût de la gêne et des perturbations du sommeil attribuables au bruit.

Les compétences scientifiques (sciences naturelles, sciences environnementales, sciences humaines et sociales) de plusieurs membres du groupe ont en revanche contribué à faciliter les discussions sur les outils analytiques retenus. En fin de compte, les méthodes proposées ont été acceptées dans leur intégralité, notamment en raison du fait qu'elles constituaient un compromis entre les besoins de la démonstration scientifiquement robuste et les ressources (en temps et financières) disponibles.

L'analyse quantitative du risque sanitaire est tout à fait emblématique en ce sens. Elle a consisté à combiner la distribution sur le territoire d'étude des niveaux d'exposition avec la distribution de la population et obtenir des estimations sur les années de vie perdues, la mortalité et la morbidité à partir de la fraction attribuable dans la population<sup>11</sup> des pathologies pertinentes, imputables à l'exposition aux nuisances

environnementales aéroportuaires. Au-delà des incertitudes usuelles liées à la définition d'intervalles de confiance par les méthodes statistiques et explicités dans les résultats, cette méthode a assuré un niveau élevé de fiabilité des résultats.

Les méthodes visant à établir une appréciation par les riverains du GA de l'impact des nuisances aéroportuaires sur leur santé et leur bien-être ont fait l'objet d'une intense négociation, ponctuée d'échanges serrés entre les hauts fonctionnaires du groupe d'accompagnement et les décideurs politiques cantonaux. La première option méthodologique suggérée, consistant en l'organisation d'un processus participatif de consultation de la population, a fait l'objet d'un veto formel, justifié par le fait qu'une procédure de consultation du PSIA était déjà planifiée. Nous pouvons ici supposer que les motivations réelles renvoient plutôt à la crainte qu'un processus participatif puisse attiser, voire structurer, une opposition de la population au processus PSIA qui, jusque-là, faisait tout au plus l'objet de prises de position critiques des représentants des communes suite aux séances de restitution ponctuellement organisées par les instances de pilotage. La deuxième option méthodologique proposée consistait en la réalisation d'une enquête téléphonique auprès d'un échantillon représentatif de la population concernée et qui sonderait, à travers un dispositif d'une trentaine de questions, leur état de santé et de bien-être.

Cette deuxième option a été acceptée avec quelques réticences, après de longues discussions sur le contenu et la formulation des questions avec le groupe d'accompagnement et après validation par les décideurs politiques des contenus du questionnaire d'enquête. L'issue positive a été favorisée par les exigences méthodologiques elles-mêmes, suggérant de « fondre » les questions relatives aux effets des nuisances aéroportuaires dans un questionnaire plus large, afin d'éviter les biais déclaratifs [29] de la part des personnes ayant une opinion négative de GA et de ses impacts.

Les considérations relatives à la négociation que nous venons de développer n'ont finalement pas affaibli la robustesse méthodologique de l'EIS, mais elles auraient pu potentiellement le faire et, à ce titre, elles méritent d'être intégrées en tant que critère supplémentaire, voire en tant que thématique spécifique, dans le cadre conceptuel d'évaluation de l'efficacité de l'EIS.

### Les impacts : entre usages politico-médiatiques et effets immatériels

Le modèle conceptuel de Harris-Roxas & Harris propose d'analyser les impacts selon un découpage propre à leur étiologie et qui distingue les effets proximaux, au sens de plus rapidement mesurables, des effets distaux, au sens de moins tangibles et plus difficilement mesurables.

<sup>11</sup> Population attributable fraction (PAF) en anglais. Cf. le lien ci-après pour le mode de calcul : [http://www.who.int/healthinfo/global\\_burden\\_disease/metrics\\_paf/en/#](http://www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/metrics_paf/en/#)

**Tableau 6.** Méthodes pour la monétarisation du bruit.

Table 6. Methods for assessing the monetary costs of noise.

	<b>Perte de valeur locative</b>	<b>Consentement à payer (CAP)</b>	<b>DALY</b>
Base du prix	Marché de la location : prix de la « tranquillité » calculé indirectement à partir des prix de location	Calcul direct du CAP pour un logement dans un environnement calme, peu bruyant	1. Déterminer la dépréciation des années de vie normale sans incapacité pour cause de gêne et de perturbations du sommeil afin d'estimer le DALY 2. Monétariser le DALY avec l'approche CAP pour les années de vie perdues
	Prix du marché	Pas de marché	Pas de marché
Fiabilité de l'estimation	Haute fiabilité du calcul de la perte de la valeur locative, possible sous-estimation, celle résultant de la gêne et des perturbations du sommeil	Discutable puisqu'il demeure très difficile d'exprimer des préférences par rapport à une situation qui demeure hypothétique. Conversion pour partie difficile des résultats des enquêtes en un coût par décibel	Discutable, du fait, en particulier, de la correction sur l'invalidité qui pose des problèmes méthodologiques. Pour évaluer le DALY en termes de consentement à payer pour des années de vie perdues, se posent les mêmes problèmes que dans l'approche CAP
Études suisses	Plusieurs études disponibles	Une étude disponible	Aucune étude disponible

Au niveau des impacts proximaux, l'EIS du PSIA de GA a indéniablement contribué à fournir les éléments pour une prise de décision en connaissance de cause. Dans la pratique usuelle de l'EIS, les résultats des analyses sont les pièces centrales permettant l'élaboration des recommandations visant à orienter les politiques, programmes ou projets dans le sens le plus favorable à la santé.

Dans le cas présent, ces recommandations ont, pour partie, confortée des mesures prévues dans des actions cantonales déjà planifiées (par exemple, plan de mesures pour la réduction de la pollution de l'air, plafonnement du bruit dans la tranche nocturne 22 heures-minuit), en pointant néanmoins l'importance d'assurer un dispositif de suivi strict et une attitude proactive (par exemple, en termes de définition des périmètres de bruit imposant des mesures d'insonorisation à la charge de GA) à même d'infléchir des tendances négatives qui seraient constatées au cours des prochaines années. Ces mesures peuvent potentiellement contribuer à induire des changements positifs dans les déterminants de la santé, mais à ce stade du processus et sans le recul du temps nécessaire, il n'est pas possible de se prononcer sur ce critère (de même que sur celui relatif à l'efficacité prédictive de l'EIS).

Pour partie, elles ont permis de faire valoir des avis divergents. Ainsi, en matière d'exposition au bruit, le décalage des horaires de démarrage matinal de l'activité aéroportuaire (fixer l'heure autorisée à 07 heures) apparaît comme une recommandation de l'EIS soutenue uniquement par l'ATCR, le canton estimant ne pas pouvoir y souscrire en raison des risques économiques qu'elle ferait courir.

Outre ce positionnement fort, traduisant son attitude historiquement critique vis-à-vis du développement de GA, l'ATCR a très rapidement médiatisé le rapport EIS à travers la communication destinée aussi bien à toute la population

(via les médias locaux et son propre site internet) qu'à l'intention de ses propres membres, les communes, pour qu'elles puissent à leur tour jouer un rôle de relais.

Ces démarches médiatisées de l'ATCR s'inscrivent dans une dynamique de structuration de la société civile contre le développement, jugé mal maîtrisé de GA, et dont le processus PSIA représente le catalyseur. Dans ce cadre, des associations environnementales et de riverains de GA se sont organisées en une coordination régionale<sup>12</sup> en vue d'élargir l'assise démocratique dans le pilotage du développement aéroportuaire. S'appuyant sur les outils de démocratie participative suisse, la coordination a fait aboutir une initiative populaire, sur laquelle la population sera amenée à voter en 2018. Cette initiative demande une modification constitutionnelle qui réaffirmerait le caractère public de GA qui, de ce fait, se montrerait plus proactif en matière de protection de la population contre les nuisances environnementales aéroportuaires et demanderait régulièrement l'approbation du Parlement à travers un rapport relatif aux actions entreprises et aux principaux objectifs à moyen et à long termes.

Au niveau des impacts distaux, nous n'avons pas mis en œuvre un dispositif formel d'interviews avec les membres du groupe de travail permettant de porter une appréciation fine sur certains critères proposés, et notamment ceux ayant trait à la compréhension de la santé et aux processus d'apprentissage. Néanmoins, les échanges qui se sont déroulés au niveau des séances, avec le groupe d'accompagnement et en marge de celles-ci, nous permettent de souligner certains points.

<sup>12</sup> Coordination régionale pour un aéroport de Genève urbain, respectueux de la population et de l'environnement (CARPE) : [www.carpe.ch](http://www.carpe.ch)

En premier lieu, la démarche EIS a contribué à renforcer les dispositifs de collaboration au sein de l'État. Régulièrement activés dans le cadre de l'élaboration de stratégies et politiques à vocation intersectorielle (par exemple en février 2017, le concept cantonal de promotion de la santé et de prévention 2030), ces dispositifs favorisent l'émergence d'une compréhension partagée de la santé [6, 12] et de ses déterminants et le décloisonnement dans le fonctionnement des administrations publiques. Plus largement, l'ensemble des membres du groupe d'accompagnement ont pu juger de la pertinence de l'EIS pour formaliser le principe d'introduire une dimension santé dans toutes les politiques publiques [30].

En deuxième lieu, le processus mis en place par l'EIS et en particulier l'étape de cadrage ont servi de dispositif d'apprentissage collectif sur la manière de discuter un projet tel que le développement de GA. Même si, finalement, pour les raisons précédemment analysées, le choix des thématiques retenues s'est principalement porté sur les nuisances d'origine environnementale, la modélisation des liens de causalité autour du développement aéroportuaire a obligé les membres du groupe d'accompagnement à développer un regard différent sur ce type d'objet. Ce regard différent s'est exprimé à travers les débats qui sont intervenus lors de l'étape de cadrage, à partir du logigramme établi par le consortium d'experts.

Finalement, à travers la réalisation de cet EIS, des jalons ont été posés pour une éventuelle application de la démarche EIS à d'autres problématiques de santé environnementale (par exemple, les impacts du trafic routier).

## Conclusion

L'efficacité de la démarche EIS selon le cadre conceptuel proposé par Harris-Roxas & Harris en 2013 a donc été analysée. Malgré un contexte délicat et potentiellement très conflictuel, l'EIS du PSIA de GA a été menée selon les règles de l'art et une méthodologie robuste et éprouvée à d'autres occasions, bénéficiant aussi de l'appui d'un groupe d'accompagnement regroupant les principales

parties prenantes. La finalité, les objectifs, le type d'EIS, sa méthodologie ont fait l'objet d'un consensus au sein de ce groupe. Les résultats obtenus, qui montrent notamment une évolution défavorable en ce qui concerne la pollution atmosphérique au NO<sub>2</sub> et l'impact du bruit nocturne, ont été validés et les recommandations acceptées, à l'exception de celle sur le début plus tardif des vols matinaux, qui a été rejetée par les représentants de l'État (canton).

En matière de processus, le groupe d'accompagnement a privilégié une logique combinant des considérations d'ordre scientifique et d'ordre politique, notamment au niveau du choix des thématiques à traiter en priorité. La participation directe de la population a été plus âprement disputée et le consensus s'est finalement fait sur une enquête téléphonique consultant, sur les questions de santé et bien-être, un échantillon de 750 adultes représentatif de la population riveraine de GA.

Au niveau des impacts proximaux, l'EIS a indéniablement contribué à fournir des éléments utiles pour une prise de décision en connaissance de cause. Sur la base des résultats de l'évaluation, des recommandations visant à orienter les politiques, programmes ou projets dans le sens le plus favorable à la santé ont été élaborées et en grande partie retenues. Au niveau des impacts distaux, les échanges avec les membres du groupe d'accompagnement permettent d'affirmer que la démarche EIS a contribué à renforcer les dispositifs de collaboration au sein de l'État. Par ailleurs, le processus mis en place par l'EIS, et en particulier l'étape de cadrage, ont servi de dispositif d'apprentissage collectif sur la manière d'interroger un projet tel que le développement de GA, et des jalons ont été posés pour une éventuelle application de la démarche EIS à d'autres problématiques santé et environnement. ■

## Remerciements et autres mentions

**Financement** : le mandat d'expertise à l'origine de la présente publication a été financé, à parts égales, par l'Office de l'urbanisme du canton de Genève et par l'Association transfrontalière des communes riveraines de l'aéroport international de Genève ; **liens d'intérêts** : les auteurs déclarent ne pas avoir de lien d'intérêt.

## Références

1. OCSTAT. *Évolution du trafic aérien à l'aéroport international de Genève, depuis 1985 (tableau statistique)*. Genève : Office cantonal de la statistique, 2017.
2. Schubert M. *Air traffic forecast. Aéroport international de Genève*. München : Intraplan. Étude réalisée pour le compte de l'Office fédéral de l'aviation civile, 2014
3. Scott-Samuel A. Health impact assessment: an idea whose time has come. *Br Med J* 1996 ; 313 : 183-4.
4. Simos J. EIS vs. EIS. *Environ Risque Sante* 2015 ; 14 (4) : 350-3.
5. Hebert K, Wendel A, Kennedy S, et al. Health impact assessment: a comparison of 45 local, national and international guidelines. *Environ Impact Assess Rev* 2012 ; 34 : 74-82.

6. Kemm J. *Health impact assessment. Past achievement, current understanding and future progress*. Oxford : Oxford University Press, 2012.
7. Parry JM, Kemm J. Criteria for use in the evaluation of health impact assessments. *Public Health* 2005 ; 119 : 1122-9.
8. Birley M. A fault analysis for health impact assessment: procurement, competence, expectations and jurisdictions. *Impact Assess Proj Appraisal* 2007 ; 25 (4) : 281-9.
9. Wismar M, Blau J, Ernst K, et al. *The effectiveness of health impact assessment. Scope and limitations of supporting decision-making in Europe*. Copenhagen : World health organization, 2007.
10. Haigh F, Baum F, Dannenberg AL, et al. The effectiveness of health impact assessment in influencing decision-making in Australia and New Zealand 2005-2009. *BMC Public Health* 2013 ; 13 : 1188.
11. Dannenberg A, Bhatia R, Cole BL, et al. Use of health impact assessment in the U.S: 27 case studies, 1999-2007. *Am J Prev Med* 2008 ; 34 (3) : 241-56.
12. Harris-Roxas B, Harris E. Differing forms, differing purposes: a typology of health impact assessment. *Environ Impact Assess Rev* 2011 ; 31 (4) : 396-403.
13. Harris-Roxas B, Harris E. The impact and effectiveness of health impact assessment: a conceptual framework. *Environ Impact Assess Rev* 2013 ; 42 : 51-59.
14. Haigh F, Harris E, Harris-Roxas B, et al. What makes health impact assessments successful? Factors contributing to effectiveness in Australia and New Zealand. *BMC Public Health* 2015 ; 15 : 1009.
15. Taylor SJ, Bogdan R, DeVault M. *Introduction to qualitative research methods: a guidebook and resource*. 4<sup>th</sup> Edition. New York : Wiley, 2016.
16. WHO. *Health risks of pollution in Europe. Recommendations for concentration-response functions for cost-benefit analysis of particulate matter, ozone and nitrogen dioxide-HRAPIE project*. WHO, 2013.
17. Fleuti M, Maraini S. *Air quality assessment sensitivities – Zurich airport case study*. Umweltschutz Flughafen Zürich AG, 2012.
18. Sellner R, Nagl P. Air accessibility and growth: the effects of a capacity expansion at Vienna international airport. *J Air Transp Manag* 2010 ; 16 : 325-9.
19. Conde D. *Impact économique de l'aéroport de Genève sur l'économie genevoise et régionale*. Suisse : Institut de macro-économique appliquée, Université de Lausanne, 2014.
20. Geneva airport. *Rapport de développement durable 2014*. Genève : Genève aéroport, 2015.
21. IMPACT. *European policy health impact assessment: a guide*. Liverpool : University of Liverpool, 2004.
22. Vienneau D, Perez L, Schindler C, et al. Years of life lost and morbidity cases attributable to transportation noise and air pollution: a comparative health risk assessment for Switzerland in 2010. *Int J Hyg Environ Health* 2015 ; 218 : 514-21.
23. Vienneau D, Schindler C, Perez L, et al. The relationship between transportation noise exposure and ischemic heart disease: a meta-analysis. *Environ Res* 2015 ; 138 : 372-80.
24. Röösl M, Künzli L, Braun-Fahrländer C, et al. Years of life lost attributable to air pollution in Switzerland: dynamic exposure-response model. *Int J Epidemiol* 2005 ; 34 : 1029-35.
25. Miller BG, Hurley JF. Life table methods for quantitative impact assessments in chronic mortality. *J Epidemiol Community Health* 2003 ; 57 : 200-6.
26. Schäffer B, Thomann G, Huber P, et al. Zurich aircraft noise index: an index for the assessment and analysis of the effects of aircraft noise on the population. *Acta Acustica* 2012 ; 98 : 505-19.
27. EMPA. *Zürcher Fluglärmindex ZFI, Berechnungsvorschrift*. Dübendorf : EMPA, laboratoire d'acoustique/contrôle de bruit, 2006.
28. Ecoplan, Infras. *Externe Kosten des Verkehrs 2010. Monetarisierung von Umwelt-, Unfall- und Gesundheitseffekten. Schlussbericht*. Bern : Bundesamt für Raumentwicklung, 2014.
29. Althubaiti A. Information bias in health research: definition, pitfalls and adjustment methods. *J Multidiscip Healthc* 2016 ; 9 : 211-7.
30. Leppo K, Ollila E, Peña S, et al. *Health in all policies. Seizing opportunities, implementing policies*. Finland : Ministry of Social Affairs, 2013.