

L'INTÉGRATION DU DÉVELOPPEMENT DURABLE DANS LE TRANSPORT AÉRIEN ET LA GESTION DES AÉROPORTS AU QUÉBEC (R 695)

Chercheurs

Olivier Boiral

Professeur titulaire

Faculté des sciences de l'administration de l'Université Laval

Titulaire de la Chaire de recherche du Canada sur les normes de gestion du
développement durable

Téléphone: (418) 656-2131, poste 4776

Courriel: olivier.boiral@fsa.ulaval.ca

Mehran Ebrahimi

Professeur titulaire

École des sciences de la gestion de l'UQAM

Directeur du Groupe d'Étude en Management des Entreprises de
l'Aéronautique (GEME Aéro)

Téléphone: (514) 987-3000 poste 3710

Courriel: ebrahimi.mehran@uqam.ca

Réalisé pour le compte du
Ministère des Transports du Québec

Janvier 2013

La présente étude a été réalisée à la demande du ministère des Transports du Québec et a été financée par la Direction de la recherche et de l'environnement.

Les opinions exprimées dans le présent rapport n'engagent que la responsabilité de leurs auteurs et ne reflètent pas nécessairement les positions du ministère des Transports du Québec.

Collaborateurs ayant participé à la réalisation de ce rapport :

- Guillaume Blum, chercheur GEME Aéro, ESG UQAM
- Alexandre Fakhreddine, chercheur GEME Aéro, ESG UQAM
- Roxanne Hébert, chercheuse GEME Aéro, ESG UQAM
- Kerstin Kuyken, chercheuse GEME Aéro, ESG UQAM
- Fabien Roudot, chercheur, Chaire de recherche du Canada sur les normes de gestion du développement durable, Université Laval
- David Talbot, chercheur, Chaire de recherche du Canada sur les normes de gestion du développement durable, Université Laval

REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier les nombreuses personnes qui nous ont aidé à réaliser ce travail, en particulier M. Martin Hotte, Claude Trudel et Guy Redah du Ministère des transports du Québec, qui nous ont activement soutenus durant la réalisation de ce travail. Merci également à tous les gestionnaires d'aéroport rencontrés. Malgré leur emploi du temps souvent très chargé, ces gestionnaires ont pour la plupart répondu positivement à l'invitation de participer à cette étude. Merci enfin aux représentants des principales associations et autres organisations rencontrées. Pour des raisons de confidentialité, les noms de ces personnes ne peuvent être divulgués.

Merci enfin aux étudiants qui ont participé aux différentes étapes de l'étude (compilation d'études sur le sujet, contact auprès des répondants, relectures des différentes versions du rapport, etc.), sans qui ce travail n'aurait jamais pu voir le jour. Les étudiants de l'UQAM ont, en particulier, fait un travail remarquable pour contacter et rencontrer, en un laps de temps très court, les principaux répondants. Merci à Guillaume Blum, Alexandre Fakhreddine, Roxanne Hébert et Kerstin Kuyken, chercheurs à GEME Aéro de l'ESG (UQAM). Les étudiants de la Chaire de recherche du Canada sur les normes de gestion du développement durable l'Université Laval ont également fait un travail remarquable pour les aspects qui relevaient moins directement de l'étude de terrain décrite dans le chapitre 4, notamment la mise en forme et la relecture du document. Merci en particulier à David Talbot et à Fabien Roudot pour leur précieuse contribution.

Québec, le 6 septembre 2012

Olivier Boiral, pour l'Université Laval

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Boiral', with a stylized flourish at the end.

Mehran Ebrahimi, pour l'UQAM

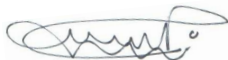
A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Mehran', with a stylized flourish at the end.

TABLE DES MATIÈRES

Remerciements	3
Liste des tableaux.....	7
Liste des figures	7
Liste des acronymes utilisés	9
INTRODUCTION	11
PREMIER CHAPITRE : LES PRINCIPAUX ENJEUX DE DÉVELOPPEMENT DURABLE DANS LE TRANSPORT AÉRIEN.....	16
1.1 L'intégration du développement durable dans le secteur des transports	17
1.2 Les enjeux économiques du transport aérien	20
1.3 Les enjeux sociaux du transport aérien	22
1.4 Les enjeux environnementaux du transport aérien	25
1.5 Conclusion	30
DEUXIÈME CHAPITRE : LE CONTEXTE INSTITUTIONNEL DE LA PRISE EN COMPTE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE DANS LE TRANSPORT AÉRIEN	32
2.1 Le contexte international : des débats dominés par la lutte aux changements climatiques.....	33
2.2 Le contexte national: la prédominance d'une logique de laisser-faire ...	41
2.3 Le contexte provincial: les spécificités du Québec.....	46
2.4 Conclusion	54
CHAPITRE TROIS : ANALYSE DES MEILLEURES PRATIQUES DE DÉVELOPPEMENT DURABLE DANS LA GESTION AÉROPORTUAIRE ET LE TRANSPORT AÉRIEN	57
3.1 L'intégration du développement durable dans la gestion aéroportuaire	58
3.1.1 Les mesures techniques	75
3.1.2 Les pratiques managériales	95
3.2 L'intégration du développement durable par les compagnies aériennes	98
3.2.1 Les mesures techniques	104
3.2.2 Les pratiques managériales globales.....	112
3.3 Conclusion	116

CHAPITRE QUATRE : LA SITUATION AU QUÉBEC ET LES AVENUES DE SOLUTIONS POSSIBLES	118
A - Méthodologie	118
4.1 Gérant d'aéroport.....	123
4.2 Nuisances sonores	134
4.3. Qualité de l'air	138
4.4 Gestion des eaux.....	143
4.5 Faune et flore	147
4.6 Consommation d'énergie	151
4.7 Gestion des matières résiduelles	157
4.8 Entreposage des produits pétroliers, des produits chimiques et des substances dangereuses	160
4.9 Activités hivernales	164
4.10 Approvisionnements	176
4.11 Santé et sécurité au travail.....	180
CONCLUSION GÉNÉRALE	184
Recommandation 1 : Intégrer des objectifs et des actions concernant spécifiquement le transport aérien dans la stratégie et le plan d'action du MTQ sur le développement durable	184
Recommandation 2 : Prendre en compte le transport aérien dans les mesures et les programmes prévus par le MTQ pour atteindre les objectifs du plan d'action provincial sur les changements climatiques (« Plan en action vert 2020 »)	185
Recommandation 3 : Fixer des normes environnementales applicables aux aéroports et aux compagnies aériennes.....	186
Recommandation 4 : Établir un programme d'infrastructures pour aider les aéroports à se conformer aux normes	187
Recommandation 5 : Informer les dirigeants des aéroports et des transporteurs aériens du Québec des normes, des ressources et des programmes d'aide pour l'intégration du développement durable	188
Recommandation 6 : Concevoir et publier un guide ou un manuel de développement durable à l'usage des aéroports et de leurs utilisateurs, y compris les compagnies aériennes	188
Recommandation 7 : Inciter les aéroports qui en ont les moyens à établir ou à maintenir un système de gestion du développement durable structuré	189
Recommandation 8 : Définir une politique de développement durable s'appliquant à l'ensemble des aéroports du Québec.....	190

Recommandation 9 : Mettre en œuvre un programme d'audit environnemental dans l'ensemble des aéroports	190
Recommandation 10 : Définir clairement la répartition des rôles et des responsabilités dans la promotion d'actions de développement durable dans le transport aérien au Québec.....	192
Recommandation 11 : Nommer un responsable ou un coordonnateur développement durable pour les activités aéroportuaires au sein du MTQ	192
Recommandation 12 : Renforcer la formation des intervenants, en particulier des gestionnaires d'aéroport	193
Recommandation 13 : Établir un tableau de bord avec des indicateurs de performance, des normes et des objectifs clairs à respecter.....	193
Recommandation 14 : Créer des communautés de pratiques et des comités de développement durable	194
Recommandation 15 : Améliorer la collaboration, la communication et l'implication des principaux intervenants institutionnels.....	195
Recommandation 16 : Améliorer la communication avec le public et les relations avec les parties prenantes.....	196
Bibliographie.....	198
Annexes	216
<i>Annexe A : Grille d'entrevue – Aéroports.....</i>	<i>216</i>
<i>Annexe B : Grille d'entrevue – Compagnie aérienne</i>	<i>224</i>
<i>Annexe C : Grille d'entrevue – Exemple d'entrevue avec un autre acteur</i>	<i>226</i>



LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 - Émissions de GES au Québec en 1990 et 2009	19
Tableau 2 - Répartition modale des émissions mondiales de CO ₂	35
Tableau 3 - Les pratiques de développement durable dans les aéroports	59
Tableau 4 - Les pratiques de développement durable des transporteurs aériens.....	99
Tableau 5 - Initiatives pour la compensation des émissions de carbone	113
Tableau 6 - Tableau récapitulatif des entretiens réalisés dans le cadre de l'étude de terrain.....	120
Tableau 7 - Comparaison des consommations de produits dégivrant dans les aéroports	166
Tableau 8 - Comparaisons des différents types de produits dégivrants pour les pistes	168
Tableau 9 - Prix du dégivrage à l'aéroport de Sylt.....	175

LISTE DES FIGURES

Figure 1 - Les trois principales dimensions du développement durable	17
Figure 2 - Principales sources d'émissions mondiales de gaz à effet de serre (GES)	18
Figure 3 - Risque de décès sur la base de 100 millions de passagers par km transporté	23
Figure 4 - Répartition des émissions de polluants par source, en moyenne, dans les aéroports français.....	26
Figure 5 - Évolution de la consommation (litres/passager/100 km) de la flotte d'Air France	27
Figure 6 - Émissions de CO ₂ de l'industrie aérienne évitées grâce à l'amélioration du rendement du carburant.....	28
Figure 7 - Principaux enjeux de développement durable dans le transport aérien	32
Figure 8 - Scénarios de réduction des émissions de GES selon l'IATA.....	36
Figure 9 - Évolution des émissions de GES dans l'UE, en % de 1990 à 2009	39
Figure 10 - Exemples de taxes sur les émissions de CO ₂ dans le transport aérien	42
Figure 11 - Principales liaisons aériennes au Québec.....	47
Figure 12 - Âge moyen de la flotte des compagnies aériennes canadiennes.	48
Figure 13 - Réseau aéroportuaire du gouvernement du Québec	56
Figure 14 - Enceinte au sol à l'aéroport O'Hare, à Chicago, Illinois.....	1
Figure 15 - Taxis écologiques à l'aéroport Stockholm-Arlanda.....	80
Figure 16 - Jardin hydroponique de l'aéroport O'Hare	84
Figure 17 - Aire d'observation à l'aéroport international Raleigh-Durham	85

Figure 18 - Centrale géothermique de Paris-Orly.....	89
Figure 19 - Nuisances sonores à Flybe.....	104
Figure 20 - Prix de la compensation d'une tonne de carbone selon différentes compagnies aériennes.....	114
Figure 21 - Carte des aéroports étudiés pour l'étude de terrain	119

LISTE DES ACRONYMES UTILISÉS

(A)-CDM	(Airport)-Collaborative Decision Making
ACA	Airport Carbon Accreditation
ACI	Airports Council International
ACRP	Airport Cooperative Research Program
ADM	Aéroports de Montréal
AIREG	Aviation Initiative for Renewable Energy in Germany
ALS	Système d'éclairage d'approche
APU	Auxiliary Power Unit
AQTA	Association québécoise du transport aérien
ARCAL	Aircraft Radio Control of Aerodrome Lighting
ARK	Administration régionale de Kativik
ATAC	Association du transport aérien du Canada
ATAG	Air Transport Action Group
BNQ	Bureau de normalisation du Québec
CAAFI	Commercial Aviation Alternative Fuels Initiative
CAC	Conseil des aéroports du Canada
CAQ	Conseil des aéroports du Québec
CDA	Approche en descente continue
CNLA	Conseil national des lignes aériennes du Canada
COV	Composé organiques volatils
CQFA	Centre québécois de formation en aéronautique
CQV	Citoyens pour une qualité de vie
DEL	Diode Electroluminescente
DBO	Demande biochimique en oxygène
DCO	Demande chimique en oxygène
EMAS	European Eco-Management and Audit Scheme
EPA	Environmental Protection Agency
FMI	Fonds monétaire international
FRA	Free Route Airspace
GES	Gaz à effet de serre
GRI	Global Reporting Initiative
GTB	Gestion technique des bâtiments
IATA	International Air Transport Association
ISO	International Organization for Standardization
LAWA	Los Angeles World Airports
LCEE	Loi canadienne sur l'évaluation environnementale
LEED	Leadership in Energy and Environmental Design
MDDEFP	Ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la
Faune et des Parcs	
MRC	Municipalités régionales de comté

MTQ	Ministère des transports du Québec
OACI	Organisation de l'aviation civile internationale
OCDE	Organisation de coopération et de développement économiques
OMS	Organisation mondiale de la santé
ONU	Organisation des Nations unies
OURANOS	Consortium sur la climatologie régionale et l'adaptation aux changements climatiques
PAIA	Programme d'aide aux immobilisations aéroportuaires
PAREGES	Programme d'aide visant la réduction ou l'évitement des émissions de GES
PATA	Programme d'aide au transport aérien
PBN	Performance Based Navigation
SAGA	Sustainable Aviation Guidance Alliance
SCEQE	Système communautaire d'échanges de quotas d'émission
SESAR	Single European Sky ATM Research
SGE	Système de gestion environnementale
SGS	Système de gestion de la sécurité
SIMDUT	Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail
TFR	Traffic Flow Restriction
UE	Union européenne

INTRODUCTION

Le développement durable est aujourd'hui au centre des débats sur la prise en compte des préoccupations sociales, économiques et environnementales dans les organisations publiques et privées. Le gouvernement du Québec s'est doté, dans ce domaine, d'une politique avant-gardiste puisque le concept de développement durable doit être intégré de façon concrète dans les activités des différents ministères et organisations publiques. Ainsi, la loi québécoise sur le développement durable :

- « établit une définition du développement durable pour le Québec;
- instaure 16 principes pour guider l'action de l'administration publique;
- engage le gouvernement à adopter une stratégie de développement durable, une seule applicable à tous les ministères et à un nombre important d'organismes;
- attribue au premier ministre la responsabilité de déposer la Stratégie gouvernementale de développement durable à l'Assemblée nationale et d'en défendre le bilan aux 5 ans;
- engage les ministères et les organismes visés à identifier les actions qu'ils mèneront pour contribuer à l'atteinte des objectifs gouvernementaux de la stratégie et à rendre compte annuellement des résultats de leurs démarches;
- instaure des mécanismes d'évaluation et de reddition de comptes en matière de développement durable afin de mesurer les progrès accomplis. Entre autres, la loi engage le gouvernement :
 - o à adopter un système d'indicateurs de développement durable, et
 - o à créer un poste de Commissaire au développement durable, relevant du Bureau du Vérificateur général du Québec, afin d'assurer l'évaluation transparente des résultats atteints. »
(Ministère du Développement durable, de l'Environnement, des Parcs et de la Faune, s. d.-c).

En raison de son importance économique, de ses impacts environnementaux (notamment en ce qui concerne les émissions de gaz à effet de serre) et de son rôle de levier dans de nombreux secteurs d'activités, le ministère des Transports du Québec (MTQ) joue un rôle clé dans l'application de cette loi. Cet engagement s'est notamment traduit par la mise en place d'une stratégie de développement durable 2009-2013 et d'un plan d'action de développement durable 2009-2013 (MTQ, 2011). De façon paradoxale, si le transport aérien joue un rôle non négligeable dans de nombreux enjeux de développement durable, comme la réduction des émissions de gaz à effet de serre, ou encore l'adaptation des infrastructures aux impacts des changements climatiques, la stratégie et le plan d'action du MTQ n'en parlent pour ainsi dire pas.

Cette situation peut en partie s'expliquer par l'absence d'études sur la prise en

compte du développement durable dans les activités de transport aérien au Québec. Compte tenu des spécificités géographiques, économiques et climatiques qui caractérisent ces activités, la mise en oeuvre de mesures pour intégrer le développement durable ne pouvait faire l'économie d'une analyse traitant de la question. La présente étude entend contribuer à répondre à cette lacune.

Ainsi, l'objectif principal de ce projet, qui est le fruit d'une collaboration entre le MTQ, l'UQAM et l'Université Laval, était :

« D'acquérir les connaissances nécessaires qui permettront d'identifier et de prioriser les actions à entreprendre en matière de développement durable dans l'industrie du transport aérien et dans le développement et la gestion des aéroports au Québec. Il vise également à alimenter les réflexions du Ministère pour promouvoir le développement durable dans le domaine ».

Pour atteindre cet objectif, la description du projet prévoyait trois principales étapes :

« Étape 1 - Une analyse externe des enjeux et des tendances »

- les tendances (stratégies, technologies, opérations) et les enjeux (stratégies, technologies, opérations) actuels et futurs en matière de développement durable dans l'industrie du transport aérien, du développement et de la gestion des aéroports ;
- les normes et les pratiques internationales, ainsi que les politiques gouvernementales en matière environnementale et de développement durable dans l'industrie du transport aérien, du développement et de la gestion des aéroports ;
- les normes et règlements sur le développement durable applicables au Québec.

Étape 2 - Une analyse comparative ou d'étalonnage des meilleures pratiques en matière de développement durable dans le transport aérien, la gestion et le développement des aéroports

- le portrait global du transport aérien et des aéroports au Québec (type d'avion, âge, vocation des aéroports, etc.) ;
- les pratiques et les efforts de l'industrie (transport aérien et aéroports) en matière de stratégies, de technologies et d'opérations, en vue notamment de se conformer aux normes et pratiques internationales, ainsi qu'aux politiques gouvernementales ;
- l'identification des meilleures pratiques de développement durable dans le secteur à partir de l'analyse comparative des efforts des compagnies aériennes et des aéroports considérés comme des

leaders dans ce domaine, en tenant compte des spécificités du Québec en matière de transport aérien, de la gestion et du développement des aéroports.

Étape 3 - Un diagnostic de la situation au Québec et des mesures à mettre en place

- l'analyse des forces et les faiblesses des pratiques et des efforts des organisations québécoises du secteur ;
- l'identification des acteurs clés susceptibles de favoriser l'intégration des pratiques de développement durable dans l'industrie du transport aérien, de la gestion et du développement des aéroports au Québec ;
- des recommandations et une priorisation des actions à entreprendre pour mettre en pratique le développement durable en matière de transport aérien, de la gestion et du développement des aéroports au Québec, en tenant compte du domaine de compétence du Québec en la matière, des normes, des pratiques, des politiques gouvernementales en vigueur et des spécificités du secteur (transport aérien, aéroports) au Québec. »

La réalisation de cette étude et la rédaction du présent document se sont articulées, comme prévu, autour de ces principales étapes.

Ainsi, les deux premiers chapitres traitent de l'analyse externe des enjeux et des tendances (étape 1 du projet) à partir de l'analyse de divers documents sur les impacts du transport aérien et des politiques de développement durable dans ce domaine. Le premier chapitre expose les principaux enjeux du développement durable dans le transport aérien, plus particulièrement les enjeux économiques, sociaux et environnementaux. Le deuxième chapitre traite du contexte institutionnel de la prise en compte du développement durable dans le transport aérien. Une description du contexte international, fédéral, provincial y est faite, traitant des grandes problématiques contemporaines, notamment la lutte aux gaz à effet de serre (GES). Les spécificités du Québec sont également largement abordées.

Le troisième chapitre analyse les meilleures pratiques dans le transport aérien et la gestion aéroportuaire (étape 2 du projet), à partir d'une analyse de divers documents sur des organisations modèles et sur l'intégration du développement durable dans ce secteur d'activité. Les aspects techniques et managériaux y sont détaillés : les nuisances sonores, la qualité de l'air extérieur, la gestion des eaux, les sols et l'aménagement du territoire, la faune et la flore, les bâtiments, les dépenses énergétiques, les matières résiduelles, l'entreposage et l'utilisation des produits toxiques, les activités hivernales, les systèmes de gestion environnementale, les analyses environnementales préventives, la gestion des approvisionnements, les relations avec la communauté locale, les permis environnementaux, les indicateurs de développement durable (Global Reporting Initiative, GRI), ainsi que d'autres

pratiques managériales pertinentes. Plusieurs de ces thématiques sont également abordées concernant les compagnies aériennes.

Le quatrième chapitre décrit les principaux résultats de l'étude de terrain sur la situation au Québec et les mesures à adopter (étape 3 du projet). Cette étude de terrain a reposé sur une trentaine d'entretiens auprès des principaux intervenants du milieu : gestionnaires d'aéroports, représentants des associations professionnelles et du MTQ, etc. Malgré les efforts répétés entrepris pour rencontrer des représentants des compagnies aériennes québécoises (courriels, appels téléphoniques, contacts auprès des associations, etc.), la plupart n'ont pas répondu à l'invitation. Les entretiens réalisés avec les autres intervenants du secteur ont cependant permis de dresser un portrait assez réaliste de la situation, si on en juge par la convergence des propos recueillis sur les principales thématiques de l'étude. Après une description de la méthodologie utilisée, douze thèmes sont analysés dans le quatrième chapitre : le rôle des gérants d'aéroport, les nuisances sonores, la qualité de l'air, la gestion des eaux, la faune et la flore, les dépenses énergétiques, les matières résiduelles, l'entreposage des produits pétroliers, chimiques et substances dangereuses, les activités hivernales, l'approvisionnement, la santé et sécurité au travail et la collaboration avec les compagnies aériennes. Pour chacun de ces thèmes, plusieurs avenues de solution sont proposées.

Enfin, la conclusion propose les principales recommandations à l'attention du MTQ. Ces 16 recommandations tiennent compte des différentes parties de l'étude – principaux enjeux de développement durable, contexte institutionnel, meilleures pratiques et étude de terrain – et permettent donc de résumer les principaux problèmes existants ainsi que les mesures souhaitables pour y répondre.

Si le rapport et les recommandations portent sur le développement durable, les chapitres 3 et 4 sont principalement centrés sur les enjeux environnementaux. La diversité des problèmes analysés, le temps limité pour l'étude et les priorités soulignées lors des rencontres avec le MTQ n'ont pas permis d'approfondir toutes les facettes de la prise en compte du développement durable dans le transport aérien. De plus, en l'absence d'études antérieures sur le sujet au Québec, le présent document doit être considéré comme exploratoire. Il ne prétend donc pas faire une analyse exhaustive, complète et détaillée de toutes les dimensions du développement durable, en particulier ses aspects socioéconomiques, dont la définition est souvent floue et donc difficile à circonscrire dans le cadre d'une telle étude.

Enfin, il est important de préciser que les observations de ce rapport et les recommandations proposées reposent sur l'étude réalisée et la situation observée au moment où la recherche a été entreprise, soit entre janvier et août 2012. Ces observations et recommandations ont été faites de façon indépendante par les auteurs du rapport et n'engagent pas le MTQ, qui a

mandaté l'étude en donnant aux chercheurs toute la liberté nécessaire à la réalisation d'un travail fouillé et parfois critique sur le sujet.

PREMIER CHAPITRE : LES PRINCIPAUX ENJEUX DE DÉVELOPPEMENT DURABLE DANS LE TRANSPORT AÉRIEN

Le concept de développement durable a été défini, à l'origine, par la commission Brundtland comme un « mode de développement qui répond aux besoins du présent sans compromettre la capacité des générations futures de répondre aux leurs » (Commission mondiale sur l'environnement, 2005, p. 51). Si cette définition très large a favorisé la diffusion du concept de développement durable dans différents secteurs d'activités, elle a également encouragé des interprétations elliptiques et parfois abusives, comme l'indique ce chercheur :

« Véritable « concept caméléon » qui s'adapte et change constamment d'apparence en fonction des contextes dans lesquels il se fonde, le développement durable se prête à toutes les interprétations, même aux plus fantaisistes. (...) Pour beaucoup d'organisations, la signification nébuleuse et la plasticité sémantique du développement durable offrent la possibilité d'utiliser ou de recycler indéfiniment un concept largement reconnu, offrant une grande visibilité en matière d'image et de reconnaissance, sans pour autant se compromettre dans des engagements environnementaux trop contraignants ou trop précis. »
(Boiral, 2012, p. 356-386)

Malgré sa définition très large, imprécise, et pouvant prêter à de nombreuses interprétations, le concept de développement durable a été au cœur des débats sur la responsabilité sociale et environnementale des organisations publiques et privées depuis une quinzaine d'années¹. Bien que les politiques dans ce domaine soient souvent centrées sur les enjeux environnementaux, l'application du concept de développement durable s'articule généralement autour de l'intégration des enjeux économiques, sociaux et environnementaux (voir Figure 1).

¹ Voir par exemple à ce sujet le site du MDDEFP sur le développement durable : <http://www.MDDEFP.gouv.qc.ca/developpement/inter.htm>

Figure 1 - Les trois principales dimensions du développement durable

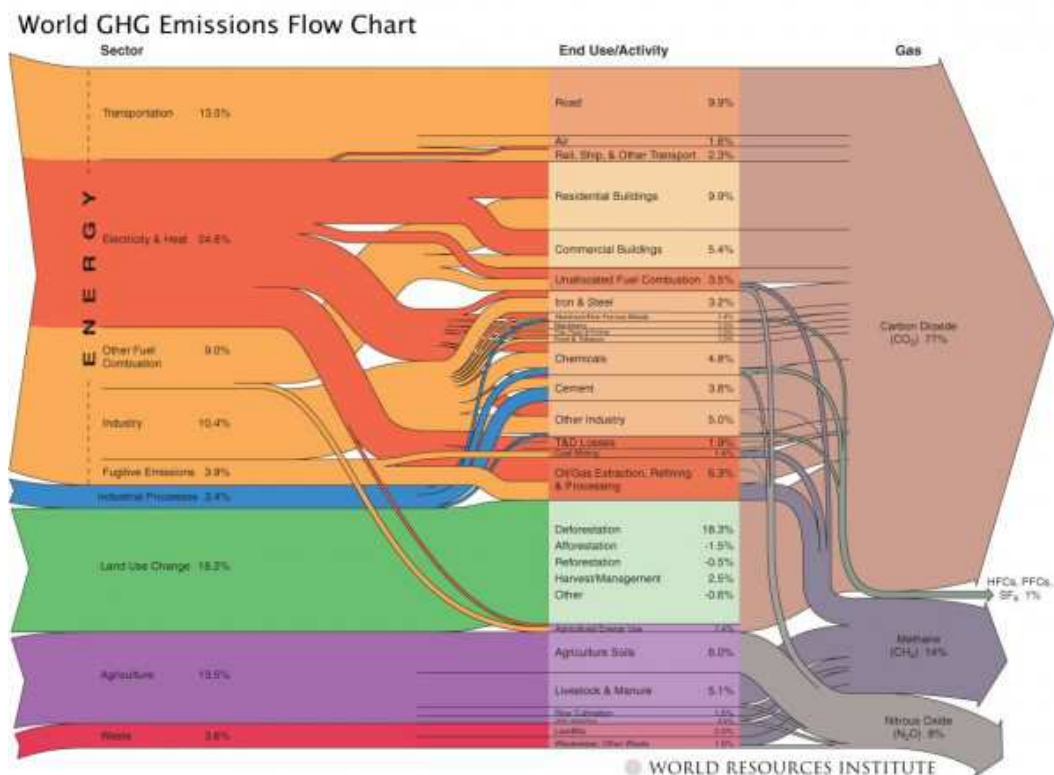


Source : RSE-PRO. (s. d.). Les Piliers du développement durable - DD, Stratégie, Développement. Consulté le 5 septembre 2012, de <http://rse-pro.com/piliers-du-developpement-durable-1066>

1.1 L'intégration du développement durable dans le secteur des transports

Si l'intégration de ces trois dimensions du développement durable peut théoriquement s'appliquer à tous les domaines, certains secteurs d'activité représentent des enjeux particulièrement importants. C'est le cas notamment du secteur des transports, qui joue un rôle socioéconomique fondamental et dont les impacts environnementaux sont souvent soulignés. Les efforts pour réduire la consommation énergétique et la prise de conscience croissante des impacts liés au réchauffement climatique tendent à mettre de plus en plus en lumière le rôle critique des transports dans les politiques de développement durable, en particulier en matière de réduction des GES. Ainsi, à l'échelle mondiale, les transports représentent environ 13,5 % des émissions totales de GES, soit davantage que les émissions provenant des activités industrielles (voir Figure 2).

Figure 2 - Principales sources d'émissions mondiales de gaz à effet de serre (GES)



Source : WORLD RESOURCES INSTITUTE. (2008). World Greenhouse Gas Emissions: 2000. Consulté le 5 septembre 2012, de <http://www.wri.org/chart/world-greenhouse-gas-emissions-2000>

Au Québec, le poids relatif du secteur des transports dans les émissions de gaz à effet de serre (GES) est encore plus important et a augmenté très rapidement au cours des dernières années. Ainsi, selon l'inventaire québécois des GES, les transports représentent la principale source d'émissions de GES (40,7 % contre 32,4 % pour l'industrie). De plus, entre 1990 et 2007, les émissions de GES du secteur des transports ont augmenté de près de 30 % alors que les autres sources d'émissions tendaient à diminuer ou à se stabiliser (voir Tableau 1).

Tableau 1 - Émissions de GES au Québec en 1990 et 2009

Catégories des sources	Émissions (MT éq. CO ₂)		Variations des émissions (1990 – 2009)		Part secteur en 2009
	1990	2009	Mt éq. CO	%	%
Transport	27,44	35,57	8,13	29,6	43,5
Transport routier	20,30	27,07	6,77	33,4	33,1
Autres transports	4,31	5,66	1,36	31,5	6,9
Transport aérien	0,86	0,75	-0,11	-13,3	0,9
Transport ferroviaire	0,57	0,77	0,20	35,1	0,9
Transport maritime	1,41	1,32	-0,09	-6,00	1,6
Industrie	30,60	22,93	-7,68	-25,1	28,0
Combustion industrielle	17,25	12,58	-4,67	-27,1	15,4
Procédés industriels	13,16	10,12	-3,04	-23,1	12,4
Utilisation de solvants	0,05	0,06	0,02	33,8	0,1
Émissions fugitives	0,15	0,17	0,02	13,4	0,2
Résidentiel, commercial et institutionnel	10,82	11,42	0,60	5,5	14,0
Résidentiel	6,61	3,74	-2,86	-43,4	4,6
Commercial et institutionnel	4,21	7,68	3,46	82,2	9,4
Agriculture	6,30	6,45	0,16	2,5	7,9
Fermentation entérique	2,57	2,48	-0,09	-3,6	3,0
Gestion du fumier	1,10	1,12	0,01	1,3	1,4
Gestion des sols agricoles	2,62	2,86	0,24	9,0	3,5
Déchets	7,23	4,80	-2,42	-33,5	5,9
Enfouissement des déchets	6,83	4,37	-2,46	-36,1	5,3
Traitement des eaux usées	0,18	0,22	0,04	19,4	0,3
Incinération des déchets	0,21	0,21	0,00	1,8	0,3
Électricité	1,46	0,61	-0,85	-55,9	0,8
Total	83,85	81,79	-2,06	-2,5	100,0

Source : MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT, DE LA FAUNE ET DES PARCS (2011). *Inventaire québécois des émissions de gaz à effet de Serre en 2007 et leur évolution depuis 1990*, p. 8.

Le transport aérien représente une proportion assez faible des émissions de GES au Québec (1,2 %, contre environ 1,6 à 2 % à l'échelle mondiale selon les estimations). Cependant, ces émissions tendent à augmenter avec la croissance du trafic aérien. De plus, les émissions imputables au transport

international (aérien et maritime) ne sont pas comptabilisées dans l'inventaire québécois des émissions de GES.

De façon générale, le transport aérien représente des enjeux de développement durable complexes, qui ne se limitent pas aux émissions de GES et qui touchent les aspects économiques, sociaux et environnementaux de ce concept. Un tour d'horizon de ces enjeux permet de mieux comprendre la diversité des problèmes de développement durable dans le transport aérien au Québec et dans le monde afin d'éviter une vision trop restrictive de ce concept et de mieux mettre en contexte les mesures dans ce domaine qu'il est possible de fixer.

1.2 Les enjeux économiques du transport aérien

Les questions économiques sont souvent négligées au profit des questions environnementales dans les débats sur le développement durable, y compris dans l'analyse des enjeux dans le transport aérien. Comme le soulignent Melrose et Burbidge, du service de l'environnement d'Eurocontrol :

« Pour faire évoluer l'ensemble de la communauté aéronautique vers une telle plate-forme axée sur la durabilité, il faudra peut-être une modification de la façon dont l'aviation considère sa performance globale. Par exemple, des arguments solides sont avancés pour inclure dans les limites les questions de la durabilité la sécurité et la sûreté, ainsi que les dispositions relatives à la rentabilité et à la capacité. Ces questions ne sont pas actuellement vues sous cet angle, toutefois, et les avantages socio-économiques qui découlent de telles améliorations ne sont pas toujours saisis et utilisés pour justifier l'investissement. Il se révélera peut-être indispensable pour l'avenir de l'aviation de changer la perspective actuelle de rendement, plutôt limitée, qui utilise les avantages environnementaux comme unique indicateur de durabilité. »
(Organisation de l'aviation civile internationale (OACI), 2011, p. 21)

La prise en compte des enjeux économiques du transport aérien est d'autant plus importante que de nombreuses entreprises de ce secteur sont dans une situation financière très précaire². Une telle situation tend à limiter les initiatives en matière de responsabilité sociale et environnementale à des mesures rentables ou peu coûteuses : réduction de la consommation de carburant, amélioration des performances des avions, allègement du poids des biens transportés, etc.

De façon générale, les bénéfices économiques directs ou indirects associés au développement du transport aérien se situent à plusieurs niveaux :

- les emplois
- le développement local

² Par exemple, selon les estimations de l'Association internationale du transport aérien (IATA), les compagnies aériennes européennes devraient perdre plus d'un milliard d'euros en 2012, soit deux fois plus que les prévisions initiales (<http://www.latribune.fr/entreprises-finance/services/transport-logistique/20120611trib000703155/les-compagnies-aeriennes-europeennes-s-enfoncent-dans-la-crise.html>).

- la mobilité et les déplacements d'affaires
- les échanges commerciaux
- l'innovation

En premier lieu, le transport aérien représente un secteur économique dynamique dont dépendent de nombreux emplois. Selon une étude de l'association Air Transport Action Group (ATAG) publiée en 2012, les emplois d'environ 56,6 millions de personnes dans le monde dépendraient du transport aérien, dont 8,4 millions d'emplois directs (personnel des aéroports, employés des compagnies aériennes) et 9,3 millions d'emplois indirects liés aux achats de biens et services de cette industrie (ATAG, s. d.). Le reste des emplois qui dépendent du transport aérien est lié notamment aux activités touristiques, qui ne pourraient se développer sans l'existence de lignes aériennes. Au Canada, selon le nouveau Plan d'action pour réduire les émissions de GES provenant de l'aviation (Transports Canada, 2012), le transport aérien représenterait plus de 400 000 emplois et contribuerait pour 2,8 à 3,3 % du PIB, selon que l'on prend ou non en compte les retombées touristiques indirectes de ce secteur.

En deuxième lieu, le transport aérien est un vecteur de développement économique local, notamment dans des régions éloignées. D'une part, contrairement à d'autres moyens de transport comme les routes, les infrastructures du transport aérien (contrôle du trafic, terminaux, etc.) sont financées dans une large mesure par l'industrie de ce secteur. Selon l'ATAG, les aéroports ont investi, en 2010, près de 26 G \$ dans des constructions de projets (ATAG, s. d.). Ces investissements ont des retombées économiques locales importantes : emplois, salaires, acquisition de biens et services, etc. D'autre part, de nombreuses régions éloignées dépendent du transport aérien pour leur survie et leur développement. C'est le cas au Québec, où de nombreuses communautés éloignées et isolées dépendent de ce moyen de transport indispensable. La construction de routes sur de grandes distances, pour rejoindre ces régions éloignées et peu habitées, représenterait des coûts énormes, en plus des impacts environnementaux significatifs sur les écosystèmes. Dans ce contexte particulier, le transport aérien constitue donc un moyen de déplacement à la fois rapide, économique, et moins dommageable pour l'environnement que d'autres moyens de transport plus traditionnels.

En troisième lieu, le transport aérien favorise la mobilité et les déplacements d'affaires nécessaires au développement économique. Ainsi, selon *l'International Air Transport Association (IATA)*, en 2011, on dénombre environ 2,8 milliards d'embarquements de passagers dans le monde (OACI, 2011). Au cours des 10 dernières années, le transport aérien a augmenté de près de 45 % et devrait croître d'environ 4,6 % par an jusqu'en 2025 (Demon, 2011). Si cette croissance a des impacts environnementaux significatifs, elle contribue aux échanges commerciaux et à l'internationalisation des économies.

En quatrième lieu, le transport aérien facilite le transport rapide de marchandises à haute valeur ajoutée ou périssables. Ainsi, si les transports maritime et terrestre représentent l'essentiel du transport en termes de volume,

environ 41 % des marchandises, en termes de valeur, seraient transportées par voie aérienne (OACI, 2011).

En dernier lieu, le secteur du transport aérien représente une source d'innovations importante, y compris dans le domaine de l'environnement : recherches dans le domaine des biocarburants, moteurs plus performants, nouveaux matériaux, avions plus légers et moins énergivores, etc. Les innovations et les recherches entreprises dans ces domaines ne bénéficient pas seulement au transport aérien, mais également à l'ensemble des secteurs de l'économie.

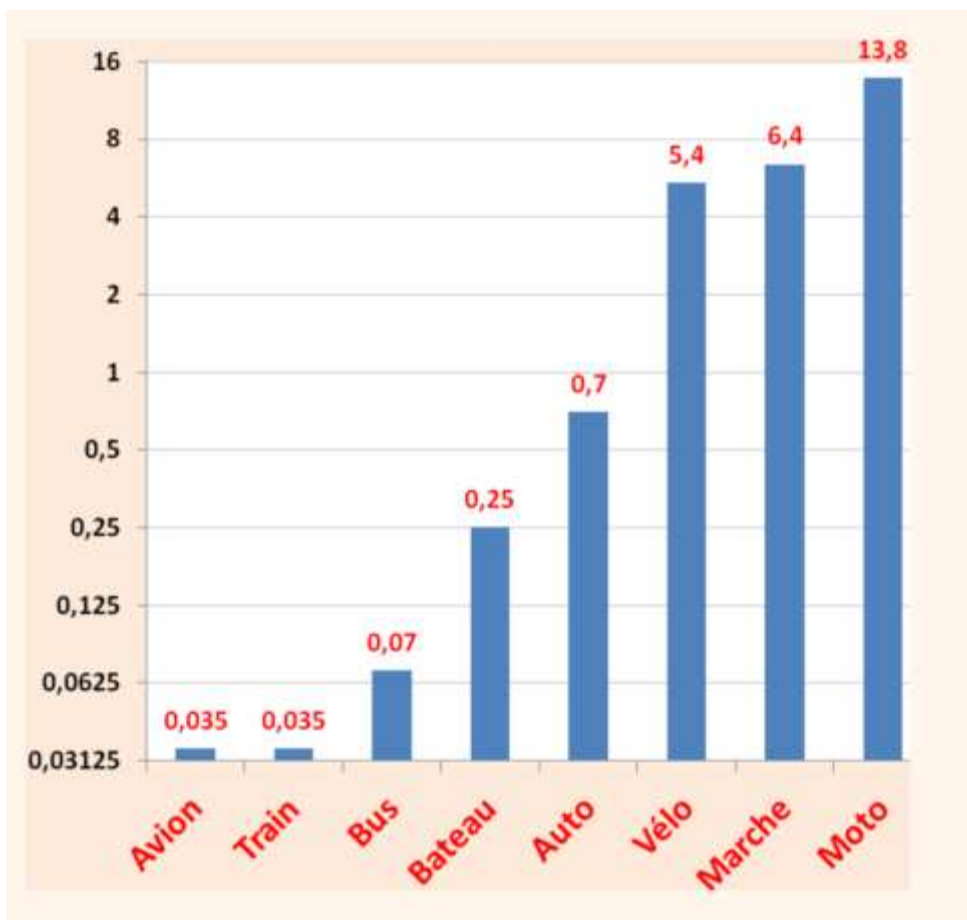
1.3 Les enjeux sociaux du transport aérien

À l'image des questions économiques, les enjeux sociaux tendent à être négligés dans les réflexions sur le développement durable et sa prise en compte dans le transport aérien. Ces enjeux sont complexes, souvent difficiles à mesurer et touchent plusieurs dimensions :

- la sécurité
- l'immigration et les échanges interculturels
- l'accueil des personnes handicapées ou à mobilité réduite
- les relations avec les parties prenantes
- la gestion des ressources humaines
- la santé et la sécurité des travailleurs
- la santé des populations avoisinantes et la gestion des nuisances sonores

La sécurité représente un enjeu prioritaire dans le transport aérien. Malgré les efforts dans ce domaine et les améliorations techniques des appareils, selon les statistiques de l'Organisation de l'aviation civile internationale (OACI), le taux d'accidents global est resté relativement stable, ces dernières années, soit environ 4 accidents par million de départs dans le monde (OACI, 2011). Cependant, les statistiques sur le risque de décès par kilomètre transporté montrent que l'avion est, avec le train, un des moyens de transport les plus sécuritaires (voir Figure 3). Considérant l'éloignement de certains aéroports québécois, les distances à parcourir et l'isolement de certaines régions, le transport aérien est sans aucun doute le moyen de transport le plus sécuritaire en l'absence de lignes ferroviaires ou d'accès par le fleuve.

Figure 3 - Risque de décès sur la base de 100 millions de passagers par km transporté



Source : European Transport Safety Council. (2009) *L'Express*. Paris.

L'immigration et les échanges interculturels représentent également un enjeu social critique. Les aéroports facilitent ainsi les flux migratoires et les rencontres entre cultures. Le vieillissement de la population, en particulier dans les régions éloignées des grandes métropoles, rend nécessaire la venue d'immigrants pour répondre aux besoins de l'économie et limiter le déséquilibre démographique, qui se fait de plus en plus sentir au Québec. Le développement de certains grands projets ne pourra donc se faire sans la venue d'une main-d'œuvre étrangère. Ainsi, le Plan Nord du gouvernement du Québec, qui repose sur plusieurs projets miniers, nécessitera l'embauche de plusieurs milliers de travailleurs. Une partie de ces travailleurs seront des immigrants qui viendront au Québec et iront dans les régions minières éloignées par voie aérienne. L'accueil de ces nouveaux immigrants dans les

aéroports, qui constituent les principales portes d'entrée dans la province, est important pour faciliter l'intégration des minorités culturelles.

L'accueil des personnes handicapées ou à mobilité réduite dans les aéroports nécessite une adaptation des infrastructures et une formation adéquate du personnel : aides à l'embarquement, réduction du temps d'attente, places réservées dans les stationnements, bornes d'appel, déplacements dans l'aéroport et à l'extérieur, etc.

Les relations avec les parties prenantes représentent une dimension essentielle des politiques de développement durable des organisations. Par exemple, la norme internationale de l'*International Organization for Standardization* (ISO) 26000 sur la responsabilité sociale corporative est centrée, dans une large mesure, sur la prise en compte des attentes des parties prenantes dans la gestion des organisations. Dans le cas du transport aérien et de la gestion aéroportuaire, ces attentes peuvent être variées et représenter des sources de fortes pressions : meilleure information sur les nuisances sonores, les émissions atmosphériques, prévisions sur l'augmentation du trafic aérien, consultation dans les projets d'agrandissements, etc.

La gestion des ressources humaines joue un rôle important dans la mise en place de diverses pratiques socialement responsables : équité des salaires, intégration des minorités, respect des normes internationales du travail, formation des employés, intégration des handicapés, qualité de vie et bien-être au travail, etc. Les enjeux pour le personnel des compagnies aériennes et des aéroports sont assez similaires à ceux d'autres organisations et sont encadrés par de nombreux règlements. Cependant, la petite taille et le faible nombre d'employés des aéroports régionaux du Québec peuvent soulever des défis particuliers pour l'adoption de ces pratiques.

La santé et la sécurité des travailleurs constituent un autre domaine d'application classique du volet social des politiques de développement durable. Au Québec, ce domaine est également encadré par de nombreux règlements qui s'appliquent à l'industrie du transport aérien : loi québécoise sur la santé et la sécurité au travail, loi sur les accidents du travail et les maladies professionnelles, système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail (SIMDUT), etc. La dangerosité de certains produits utilisés dans les aéroports (kérosène, solvants, dégivrants, déverglaçants, etc.) et les risques pour la sécurité impliquent cependant des mesures préventives particulièrement rigoureuses.

La santé des populations avoisinantes et la gestion des nuisances sonores représentent probablement les enjeux de développement durable les plus marquants pour le transport aérien. Les oppositions au développement de ce moyen de transport et à la construction de nouveaux aéroports sont en effet souvent liées, dans une large mesure, aux nuisances sonores qu'ils peuvent représenter pour les populations vivant à proximité. Si l'empreinte de bruit des avions s'est sensiblement réduite avec, notamment, la mise en service de

nouveaux aéronefs, le trafic aérien a nettement augmenté et les nuisances sonores demeurent encore aujourd'hui une préoccupation dominante, surtout en ce qui concerne les vols de nuit. Selon un rapport de l'Organisation mondiale de la santé (OMS), près d'un Européen sur cinq est exposé, la nuit, à des niveaux de bruits pouvant avoir des impacts significatifs sur sa santé, et les résidents vivant à proximité des aéroports sont particulièrement concernés³. Certaines études montrent également que les émissions polluantes liées à l'augmentation des activités aéroportuaires et à l'accroissement du trafic routier qui en découle peuvent avoir des impacts significatifs sur la santé des populations avoisinantes⁴. Au Canada, les effets du bruit des avions sur la santé sont surveillés en particulier par Santé Canada, qui a mené diverses recherches sur le sujet⁵. Les nuisances sonores sont évidemment très dépendantes de la densité de population, laquelle est beaucoup plus faible à proximité des petits aéroports régionaux que dans les grandes villes du Québec.

1.4 Les enjeux environnementaux du transport aérien

Les impacts environnementaux du transport aérien sont nombreux, complexes, et touchent la plupart des aspects ou des indicateurs habituellement associés aux aspects écologiques du développement durable. Par exemple, selon une étude sur les pratiques de développement durable dans les aéroports nord-américains, les questions environnementales concernent une douzaine d'enjeux clés : mesure et suivi, conservation de l'eau, qualité de l'eau, changements climatiques, qualité de l'air, utilisation des sols, biodiversité, matériaux, déchets, bruits et esthétique, énergie, bâtiments verts (McGormley et al., 2008). Cependant, il est possible d'ajouter à cette liste de nombreux autres aspects environnementaux, comme la gestion des produits toxiques, le développement de nouveaux carburants, le développement d'avions dit « verts », etc. S'il serait fastidieux, voire impossible, d'en faire un inventaire exhaustif, on peut les regrouper en sept principaux enjeux interdépendants :

- les émissions atmosphériques et la qualité de l'air
- la consommation d'énergie et la lutte aux changements climatiques
- la consommation et la qualité de l'eau
- la préservation de la biodiversité
- la gestion des résidus
- l'utilisation des produits toxiques ou dangereux
- les projets de construction et l'occupation des sols

Les émissions atmosphériques liées au transport aérien peuvent provenir de sources d'émissions mobiles ou fixes. Les sources d'émission mobiles sont

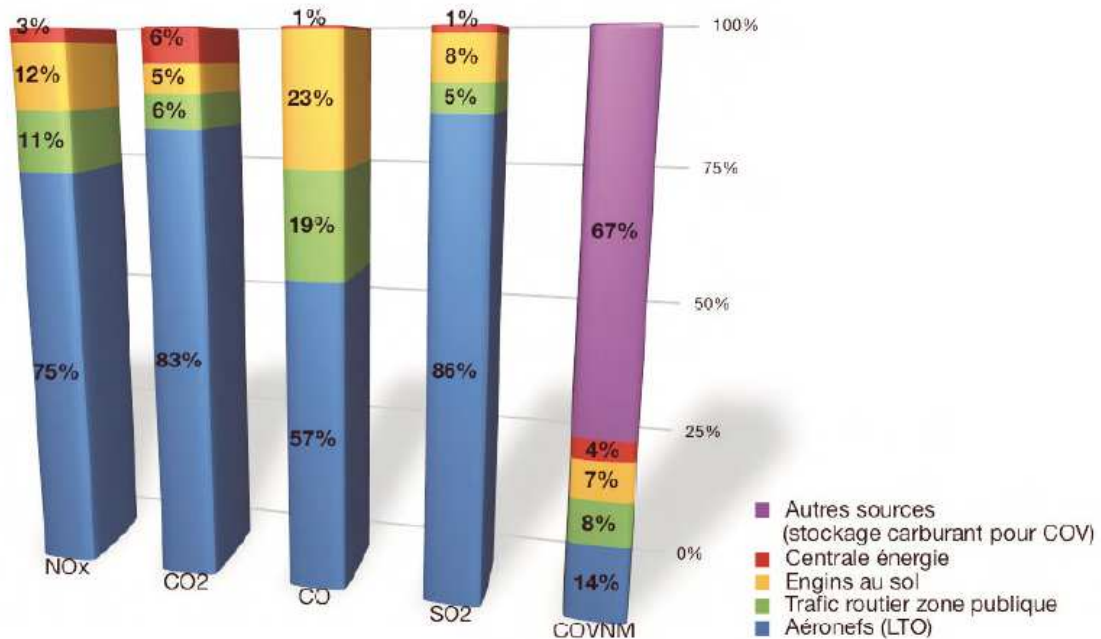
³ Voir à ce sujet : <http://www.who.int/docstore/peh/noise/guidelines2.html>

⁴ Voir par exemple à ce sujet l'étude de Schlender et Walker, qui montre l'impact significatif sur les coûts de santé liés à l'augmentation de la pollution atmosphérique autour des aéroports en Californie : <http://www.nber.org/papers/w17684>

⁵ Voir à ce sujet : <http://www.hc-sc.gc.ca/hl-vs/iyh-vsv/envIRON/noise-bruit-fra.php>

liées notamment aux moteurs des avions (y compris les *Auxiliary Power Unit* - APU), aux engins de piste et au trafic routier autour des aéroports. Les sources d'émissions fixes sont notamment le stockage du carburant, le fonctionnement des bâtiments (chauffage, climatisation, etc.), les centrales d'énergie thermique et certains équipements au sol (dégivrage, etc.). Les principaux types de contaminants atmosphériques liés au transport aérien sont les oxydes d'azote (NOx), le dioxyde de carbone (CO₂), le monoxyde de carbone (CO), le dioxyde de soufre (SO₂) et les composés organiques volatils (COV). Ces contaminants peuvent aussi provenir d'autres sources d'émissions, comme l'illustre la figure 4.

Figure 4 - Répartition des émissions de polluants par source, en moyenne, dans les aéroports français



Source : AUTORITÉ DE CONTRÔLE DES NUISANCES AÉROPORTUAIRES. (2011). *Rapport sur la pollution atmosphérique - État des lieux et recommandations*.

La réduction de la consommation d'énergie et la lutte contre les changements climatiques représentent aujourd'hui un des problèmes environnementaux les plus médiatisés, en raison notamment de la hausse des prix du carburant et des débats autour de l'impact des GES. La consommation de carburant, qui est une des principales sources de coûts dans le transport aérien, a des impacts économiques et environnementaux significatifs. La réduction des coûts et des émissions de GES suppose ainsi une amélioration du rendement du carburant. Ce rendement s'exprime souvent en litres pour 100 km

parcourus (L/100 TKD)⁶ ; il dépend de divers facteurs : entretien des équipements, type d'appareil utilisé, cargaison et bagages transportés, distances parcourues, etc. La plupart des compagnies aériennes soulignent les progrès significatifs accomplis dans ce domaine. Ainsi, selon Air Canada, le rendement du carburant de sa flotte a progressé de 70 % entre 1970 et 2010 (Conseil national des lignes aériennes du Canada, 2011). Selon Air France, la consommation moyenne de carburant par passager, qui était de 4,51 litres au 100 km en 2000, devrait atteindre 3,7 litres en 2012 (voir Figure 5) (Ministère de l'Écologie, du Développement et de l'Aménagement durable de France, 2008).

Figure 5 - Évolution de la consommation (litres/passager/100 km) de la flotte d'Air France



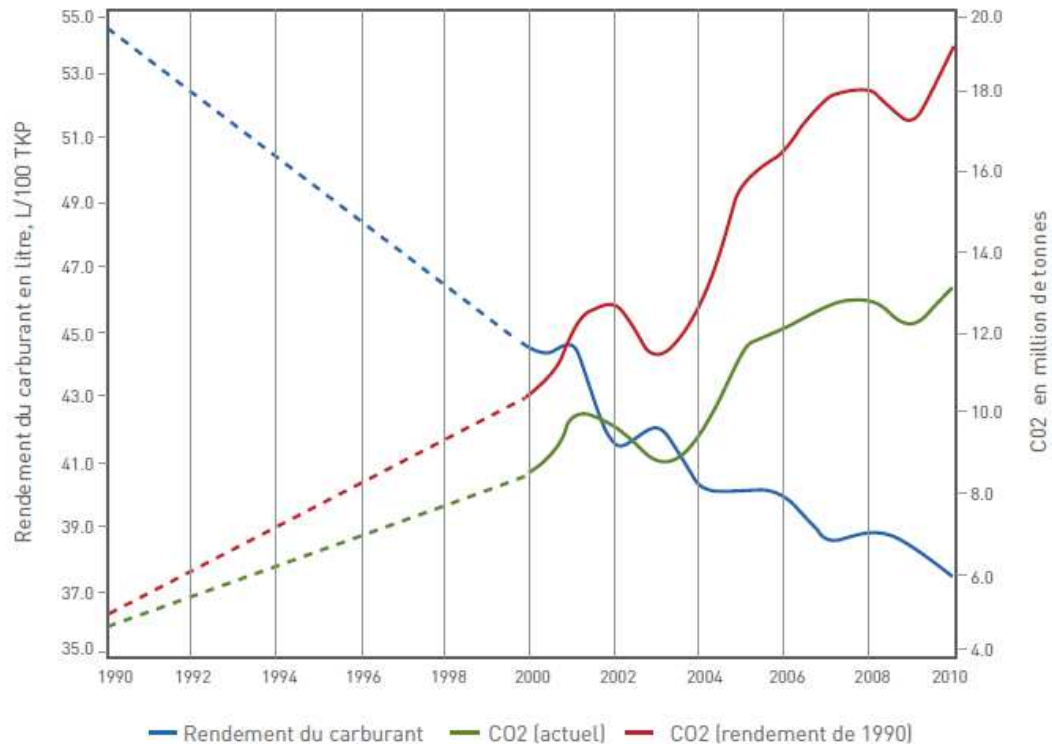
Source : MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE, DU DÉVELOPPEMENT ET DE L'AMÉNAGEMENT DURABLE DE FRANCE. (2008). *Le Grenelle Environnement : Jean-Louis Borloo signe la première convention engageant l'ensemble des acteurs du secteur aérien français*. Paris, France. Consulté de http://www.observatair.fr/pdf/DP_Convention_post-Grenelle.pdf

L'amélioration du rendement en carburant a permis d'éviter un volume important d'émissions de GES au cours des dernières années. Ainsi, selon les estimations du Conseil national des lignes aériennes du Canada (CNLA), l'amélioration du rendement du carburant par l'industrie aéronautique a permis d'éviter près de 6 millions de tonnes d'équivalent CO₂ entre 1990 et 2010. Ces émissions représenteraient aujourd'hui environ 13 millions de tonnes, alors

⁶ Voir par exemple à ce sujet les échelles de mesure proposées par Transport Canada (<http://www.tc.gc.ca/fra/programmes/environnement-ecomarchandises-aerien-rapportannuel2010-2855.htm>) et leur utilisation par le Conseil national des lignes aériennes du Canada (CNLA) : <http://www.conseilaerien.ca/fr/fuel-efficiency.html>

qu'elles seraient de plus de 19 millions de tonnes sans les améliorations apportées (voir Figure 6). Cependant, durant la même période, les émissions totales ont été multipliées par trois en raison de l'augmentation du trafic aérien.

Figure 6 - Émissions de CO₂ de l'industrie aérienne évitées grâce à l'amélioration du rendement du carburant



Source : CNLA (2011). *Feuille de route du CNLA: Améliorer l'efficacité de l'aviation et réduire les émissions* (Feuille de route) (p. 18). CNLA. Consulté de http://conseilaerien.ca/pdf/NACC_FuelEfficiency_Final_Fr.pdf

La consommation et la qualité de l'eau représentent des enjeux essentiels à l'échelle planétaire en raison de la raréfaction et de la contamination des sources d'eau. Ces enjeux peuvent être particulièrement importants pour les activités aéroportuaires situées à proximité d'écosystèmes sensibles ou dans des régions arides. D'une part, ces activités doivent s'assurer d'un approvisionnement en eau suffisant et de qualité pour les besoins internes. Dans certaines régions, la réduction de la consommation d'eau représente un enjeu économique et environnemental significatif pour les activités aéroportuaires. D'autre part, les eaux pluviales et de ruissellement des aéroports doivent, autant que possible, être collectées et traitées pour éviter la contamination des écosystèmes. Le contrôle des eaux usées doit également répondre à certaines normes de qualité. Enfin, certains équipements, le

stockage de carburant et les aéronefs peuvent être la source de déversements accidentels qui sont susceptibles de contaminer les nappes phréatiques.

La préservation de la biodiversité est une problématique de plus en plus à l'ordre du jour des débats sur le développement durable, notamment depuis 2010, consacrée « année de la biodiversité » par l'Organisation des nations unies (ONU). Trois principaux types d'enjeux sur la biodiversité sont liés au transport aérien. En premier lieu, les aéroports peuvent abriter diverses espèces d'animaux, notamment des oiseaux et des mammifères. Dans certains cas, ces espèces sont protégées et doivent être l'objet d'un suivi particulier. De plus, les activités de transport aérien (bruits, mouvements d'avions, nouvelles constructions, occupation des sols, etc.) peuvent avoir un impact significatif sur la faune et la flore locale. En deuxième lieu, les espèces locales, en particulier les oiseaux, peuvent représenter une source de risque, notamment de collision avec un avion. Les risques de collision durant les phases de décollage et d'atterrissage peuvent en outre perturber le trafic aérien et occasionner des retards. En troisième lieu, les plateformes aéroportuaires représentent un risque sanitaire lié aux insectes ou autres organismes transportés par avion (colis, cabines, etc.) et qui peuvent devenir une source de nuisance pour les écosystèmes locaux (espèces exogènes envahissantes, etc.), notamment dans le cas des vols internationaux.

La gestion des résidus dans le transport aérien est un enjeu de plus en plus important en raison de l'augmentation du trafic et du nombre de passagers. En outre, les diverses entreprises et activités sur les plateformes aéroportuaires (restauration, nettoyage, préparation des repas, fret, location d'auto, boutiques de service, etc.) peuvent occasionner une grande quantité de résidus. Certains sont non dangereux : papiers, emballages, bois, verre, etc. D'autres sont dangereux ou inflammables : peintures, solvants, huiles usées, batteries, etc. Au Québec, la gestion des matières résiduelles est encadrée par divers règlements : règlement sur la récupération et la valorisation des contenants de peinture et des peintures mis au rebut, règlement sur la récupération et la valorisation des huiles usées, des contenants d'huile ou de fluide et des filtres usés, règlement sur la récupération et la valorisation de produits par les entreprises, règlement sur les lieux d'utilisation de neige, etc.⁷. Une part importante des amendes en matière environnementale, notamment à l'égard des municipalités, résultent de la non-application de ces règlements sur la gestion des matières résiduelles⁸.

L'utilisation des produits toxiques ou dangereux dans les activités aéroportuaires peut avoir des impacts significatifs sur l'environnement : hydrocarbures, solvants, produits de nettoyage, etc. L'entreposage et l'utilisation de ces produits sont en outre soumis à divers règlements : règlement sur les matières dangereuses, code de gestion des pesticides,

⁷ Pour un accès aux lois et règlements sur la gestion des matières résiduelles au Québec, voir notamment : <http://www.MDDEFP.gouv.qc.ca/matieres/loi-reg/index.htm>

⁸ Voir à ce sujet : http://www.MDDEFP.gouv.qc.ca/infuseur/mois_condamnations.asp

règlement sur le transport des marchandises dangereuses, SIMDUT (Système d'information sur les matières dangereuses utilisées au travail), règlements sur la santé et la sécurité des travailleurs, etc.⁹. La toxicité des produits utilisés pour le dégivrage des avions et des voies d'atterrissage a été particulièrement médiatisée. L'utilisation de ce type de produit est élevée au Québec en raison des conditions météorologiques souvent extrêmes en hiver et de l'interdiction, en vertu du Règlement canadien de l'aviation, d'effectuer un décollage en cas de givre, de glace ou de neige sur les éléments structuraux des avions¹⁰. Les produits de dégivrage, notamment le dioxane-1,4 et l'éthylène de glycol, sont particulièrement toxiques pour l'eau potable et peuvent contaminer les nappes phréatiques lorsqu'ils sont utilisés en grande quantité. L'emploi de ces produits est normalement encadré par les Lignes directrices pour les aéronefs lors de dégivrage au sol (Transports Canada, 2005).

Les projets de construction et l'occupation des sols sont associés à plusieurs enjeux environnementaux interdépendants. D'une part, les projets de construction et l'agrandissement des aéroports peuvent avoir des impacts importants et amener des pressions de la part des résidents ou de groupes environnementaux : effets sur les écosystèmes locaux, bruits, aménagement des voiries, intégration dans le paysage, utilisation de matériaux, zones de parking, etc. Au Québec, la construction ou l'agrandissement d'un aéroport pourvu d'une piste de plus d'un kilomètre est normalement assujéti au Règlement sur l'évaluation et l'examen des impacts sur l'environnement¹¹. D'autre part, la conception et la gestion des bâtiments a elle aussi des impacts significatifs : efficacité énergétique, bâtiments LEED (Leadership in Energy and Environmental Design), entretien des bâtiments, éclairages, développement et entretien des espaces verts, contrôle de la végétation, organisation des flux de véhicules, etc. Enfin, l'occupation des sols doit être rigoureusement planifiée : urbanisation autour des aéroports, espace nécessaire au développement de l'aéroport, drainage des sols, dépôt des neiges usées, collecte et traitement des eaux de ruissellement, etc.

1.5 Conclusion

Ce rapide tour d'horizon montre la complexité et la diversité des enjeux de développement durable dans le secteur du transport aérien. Les impacts économiques, sociaux et environnementaux de ce mode de transport sont interdépendants et peuvent difficilement être appréhendés de façon isolée. Par exemple, l'amélioration du rendement du carburant tend à réduire les coûts et à diminuer les émissions atmosphériques de GES par kilomètre parcouru.

⁹ Voir à ce sujet : <http://www.MDDEFP.gouv.qc.ca/matieres/loi-reg/index.htm> ; http://www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/dynamicSearch/telecharge.php?type=3&file=/Q_2/Q2R32.HTM ; <http://www.tc.gc.ca/fra/tmd/securite-menu.htm>.

¹⁰ Voir, par exemple : http://www.mrsourcewater.ca/source_protection_plan/factsheets/120329_fs_Deicing_FR.pdf

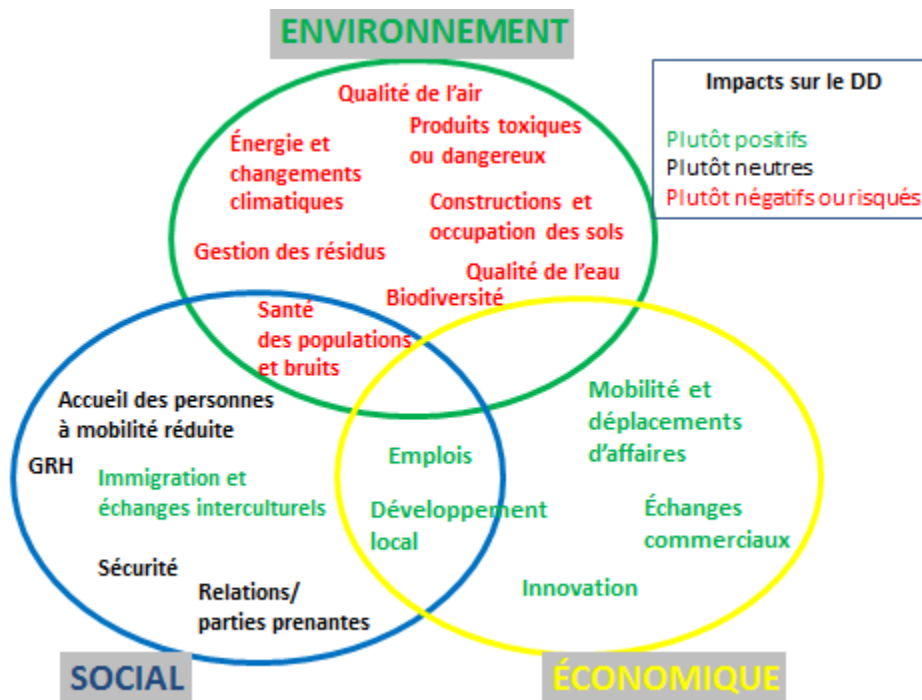
¹¹ Voir : <http://www.MDDEFP.gouv.qc.ca/evaluations/cadre.htm#listesud>

Cette amélioration de l'efficacité du transport aérien peut aussi avoir des effets sociaux positifs sur le désenclavement de certaines régions éloignées en réduisant les coûts de transport. Cependant, elle tend à entraîner une augmentation du trafic qui, globalement, se traduit par une hausse des impacts environnementaux, lesquels sont loin d'être compensés par la modernisation des flottes, l'amélioration du rendement du carburant ou encore la mise en place de politiques environnementales.

De façon générale, contrairement à une opinion courante, le transport aérien peut, à certaines conditions, avoir des effets positifs sur la promotion du développement durable. Par exemple, il s'avère globalement plus sécuritaire et moins énergivore que le transport routier, lequel suppose le développement d'infrastructures routières qui peuvent avoir des impacts environnementaux majeurs, en particulier dans les régions éloignées du Québec. Cependant, les principaux effets positifs de ce mode de transport se situent au niveau socioéconomique, alors que les principales externalités négatives se situent au niveau environnemental (voir Figure 7). L'accroissement du trafic aérien, qui est lié à l'intensification des échanges commerciaux et des déplacements, a donc des impacts contrastés sur le développement durable et des effets assez négatifs sur le plan environnemental.

En raison de la complexité de ces impacts, les chapitres suivants sont essentiellement consacrés aux enjeux de développement durable critiques et sur ceux pour lesquels il est possible de mettre en œuvre de bonnes pratiques pour promouvoir la responsabilité sociale et environnementale dans les activités de transport aérien au Québec.

Figure 7 - Principaux enjeux de développement durable dans le transport aérien



DEUXIÈME CHAPITRE : LE CONTEXTE INSTITUTIONNEL DE LA PRISE EN COMPTE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE DANS LE TRANSPORT AÉRIEN

Les politiques et les interventions à l'égard du développement durable peuvent difficilement être appréhendés uniquement à l'échelle locale ou régionale. D'une part, les enjeux en question, notamment d'ordre environnemental, transcendent les frontières et supposent des actions concertées au niveau international. C'est assez clairement le cas des interventions pour la réduction des GES, qui ne sauraient se limiter à des mesures sporadiques. D'autre part, le transport aérien est, par sa nature même, intégré dans un réseau global d'échanges et de relations internationales qui n'a cessé de s'élargir et de se complexifier au cours des dernières années. Enfin, la prise en compte du développement durable a fait l'objet de nombreuses politiques, règlements ou engagements de principe de divers ordres adoptés par des institutions nationales ou internationales qui régulent les pratiques dans l'industrie du transport aérien. Ce contexte institutionnel dans lequel s'inscrivent les initiatives de développement durable peut être appréhendé à trois échelles :

- le contexte international

- le contexte national
- le contexte provincial

2.1 Le contexte international : des débats dominés par la lutte aux changements climatiques

Plusieurs institutions internationales ont adopté des mesures ou pris des engagements pour promouvoir la prise en compte du développement durable dans le transport aérien en général. C'est le cas, en particulier, de l'OACI, de IATA, de l'Airports Council International (ACI) et d'autres instances transnationales, en particulier l'Europe. Les positions¹² de ces institutions internationales ne sont pas toujours convergentes, ni très spécifiques, et se limitent souvent à énoncer des intentions vertueuses ou à proposer des guides volontaires d'application du développement durable, plutôt que de promouvoir des mesures tangibles. Ces positions tendent cependant à orienter les politiques émanant des gouvernements et des nombreuses organisations qui gravitent autour du transport aérien. La thématique des changements climatiques a dominé très largement les débats internationaux sur ces questions.

En premier lieu, l'OACI, dont le siège social est à Montréal, joue un rôle de régulation de premier plan dans le domaine de l'aviation civile internationale. Les questions environnementales figurent dans la description de la mission de cet organisme :

« Institution spécialisée des Nations Unies, l'OACI a été créée en 1944 pour promouvoir le développement sûr et ordonné de l'aviation civile internationale dans le monde. Elle établit les normes et les règles nécessaires à la sécurité, à la sûreté, à l'efficacité et à la régularité de l'aviation ainsi qu'à la protection de l'environnement en aviation. Elle est en outre l'instrument de la coopération entre ses 191 États contractants dans tous les domaines de l'aviation civile. » (OACI, s. d.-b)

Cependant, cet organisme a pris relativement peu d'initiatives en matière de développement durable. La section de son site Internet qui y est consacrée appréhende d'ailleurs ce concept de façon assez restrictive, voire galvaudée¹³. On y trouve quelques références assez évasives au sujet des enjeux environnementaux et surtout un rappel très général des principales activités de l'OACI : prévisions sur le développement du trafic aérien dans le monde, analyses économiques, règlements sur le transport aérien, statistiques, etc. La protection de l'environnement et le « développement durable du transport

¹² Pour éviter d'allonger le texte, nous ne développerons pas ici l'organisation complexe de ces institutions et limiterons l'analyse à la description de leurs principales positions par rapport aux enjeux de développement durable.

¹³ Resolution A37-19: Consolidated statement of continuing ICAO policies and practices related to environmental protection – Climate change
<http://www.icao.int/sustainability/Pages/default.aspx>

aérien » font partie des objectifs stratégiques énoncés par cet organisme, mais le concept de « développement durable » semble se réduire, pour l'essentiel, au développement économique durable de l'aviation civile internationale. L'OACI a cependant pris plusieurs engagements en matière de changements climatiques, notamment dans la résolution A37-19, adoptée en 2010 lors de son Assemblée générale (OACI, s. d.-a). Elle fixe un objectif d'amélioration annuelle de 2 % du rendement de carburant jusqu'en 2050¹⁴ et demande aux États membres de l'organisation de soumettre des plans d'action avant juin 2012 pour réduire les émissions de CO₂ :

« (...) the action plans should include information on the basket of measures considered by States, reflecting their respective national capacities and circumstances, and information on any specific assistance needs ». (International Civil Aviation Organisation, 2010, p. 4)

Un des objectifs de l'OACI est d'inventorier ces informations pour dresser un portrait des efforts à l'échelle internationale visant à réduire les GES dans le secteur aéronautique. L'OACI a également organisé et participé à des conférences sur le développement durable. L'organisation soutient aussi diverses recherches, notamment sur la mise au point de carburants substitués. En 2012, le conseil d'administration de l'OACI a envisagé quatre principaux scénarios pour réduire les émissions de GES¹⁵ :

- La mise en œuvre d'un système de compensations à l'échelle mondiale : ce système permettrait de compenser les émissions liées au transport aérien par des réductions provenant d'autres secteurs d'activité.
- La compensation des émissions mondiales par un « mécanisme de production de revenus » qui pourrait être basé, par exemple, sur les transactions financières.
- La mise en place d'un plafond réglementaire d'émissions avec un système d'échanges de crédits, assez similaire à celui proposé dans le protocole de Kyoto.
- La mise en œuvre d'un système international de droits d'émissions basé sur des niveaux fixés par les transporteurs eux-mêmes et qui pourrait reposer sur des émissions relatives (rendement du carburant, par exemple) plutôt qu'absolues.

Selon l'OACI, la part des émissions provenant du transport aérien par rapport aux autres modes de transport devrait diminuer d'ici 2050, tandis qu'elle a eu tendance à augmenter ces dernières années (voir Tableau 2).

¹⁴ Notre traduction : « Il convient cependant de rappeler que cette amélioration n'est pas nécessairement liée à des politiques de développement durable, mais découle surtout de l'amélioration de l'efficacité des opérations du transport aérien (modernisation des flottes, allègement des avions, etc.) pour limiter les coûts de carburant qui tendent à éroder les marges des compagnies aériennes, lesquelles sont souvent dans une situation économique difficile. »

¹⁵ Voir à ce sujet : <http://www.DELevoir.com/environnement/actualites-sur-l-environnement/345189/climat-l-oaci-mise-sur-les-regles-du-marche>

Tableau 2 - Répartition modale des émissions mondiales de CO₂

	2000	2030	2050
Transport ferroviaire Fret + Passagers	2,3	1,9	1,5
Bus	6,3	4,3	3,0
Transport aérien	12,4	13,8	12,0
Camions de fret	23,5	23,3	21,6
Véhicules utilitaires légers	42,5	45,2	52,1
Véhicules à deux et trois roues	2,4	2,2	2,0
Transport par voie navigable	10,6	9,2	7,8
Total	100	100	100

Note : Calculs effectués par le Forum international des transports (FIT) au moyen du modèle MoMo de l'AIE, version 2011. Source : FIT 2011.

Source : ORGANISATION DE L'AVIATION CIVILE INTERNATIONALE. (2011). L'aviation et la durabilité. *Journal de l'OACI*. Montréal.

L'IATA, qui représente environ 230 compagnies aériennes effectuant plus de 90 % du transport aérien s'est également engagée, en des termes assez généraux, à promouvoir le développement durable¹⁶. Cependant, à l'image de l'OACI, c'est surtout en matière de réduction des GES que l'attention a été portée ces dernières années, en raison notamment des pressions internationales à ce sujet. L'IATA a ainsi représenté les compagnies aériennes lors de différents sommets internationaux, notamment la conférence de Copenhague sur les changements climatiques en 2009. L'IATA propose notamment de s'engager à améliorer en moyenne l'efficacité du carburant de 1,5 % par an de 2009 à 2020 et de réduire les émissions de CO₂ de 50 % d'ici 2050 par rapport à leur niveau de 2005¹⁷. Étant donné les améliorations tendanciellées de l'efficacité du carburant depuis plusieurs décennies, en réponse notamment à l'augmentation du prix des produits pétroliers, de tels engagements paraissent pour le moins conservateurs et l'horizon de 2050 très lointain. Pour parvenir à ces améliorations, l'IATA propose une stratégie basée sur quatre principaux types de mesures (voir Figure 8) (IATA, 2009) :

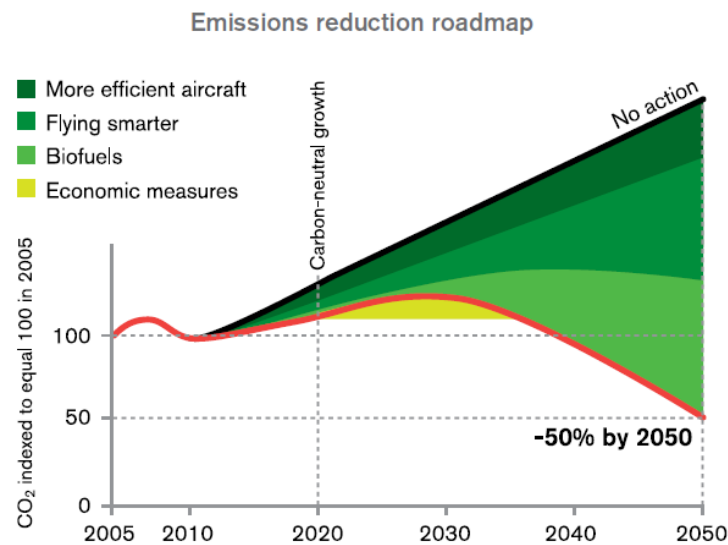
- les améliorations technologiques : nouveaux moteurs, matériaux composites, architecture des avions, biocarburants, etc.
- les améliorations des opérations : réduction de l'utilisation des APU, procédures de vols plus efficaces, réduction du poids des avions, etc..

¹⁶ Voir, par exemple : <http://www.iata.org/whatwedo/environment/pages/sustainability.aspx>

¹⁷ Voir : <http://www.flightglobal.com/news/articles/iata-pushes-for-emissions-deal-334047/>

- les améliorations dans les infrastructures : gestion du trafic aérien, efficacité des aéroports, perfectionnement des systèmes de navigation, etc.
- les mesures économiques : ces mesures seraient principalement destinées à combler l'écart entre les objectifs et les réalisations à partir de mesures de compensation.

Figure 8 - Scénarios de réduction des émissions de GES selon l'IATA



Source : IATA. (2012). *2012 Annual Review*, p. 33.

Si cette stratégie prévoit des améliorations significatives, elle est en réalité surtout fondée sur des scénarios qui s'appuient sur des extrapolations basées sur les développements technologiques actuels et sur des mesures déjà prises pour réduire les coûts dans le transport aérien. La plupart de ces mesures auraient été mises en place indépendamment des efforts de réduction de GES et ne répondent donc pas au principe d'additionnalité¹⁸.

¹⁸ Le principe d'additionnalité permet de mettre en lumière les mesures environnementales s'ajoutant au scénario de référence du « business as usual », lequel peut, dans certains cas, déboucher sur des améliorations non liées à des efforts ou à des mesures spécifiques dans ce domaine : progrès technologiques, efficacité des procédés, baisse de l'activité, etc. Par exemple, selon ce principe, il convient de distinguer les mesures spécifiques pour réduire les GES et les améliorations qui auraient eu lieu indépendamment de tout effort particulier, mais qui pourraient être indûment attribués à des politiques environnementales. Ce principe est essentiel dans les débats internationaux sur la réduction des GES, notamment dans le cadre des mécanismes de flexibilité du protocole de Kyoto, dont les enjeux financiers peuvent être importants.

L'ACI, qui constitue la principale association internationale pour représenter et défendre les intérêts des aéroports dans le monde (ACI, s. d.-c), a surtout proposé des guides sur la prise en compte des enjeux du développement durable dans ce secteur d'activité. Trois guides semblent particulièrement pertinents, bien qu'ils demeurent dans l'ensemble assez généraux et ne tiennent pas compte des spécificités régionales des aéroports, lesquelles sont très marquées au Québec, en particulier dans les régions nordiques :

- Un guide sur le développement d'une « aviation durable » (Sustainable Aviation Guidance Alliance, s. d.)¹⁹ : ce guide propose une définition du développement durable ainsi que des lignes directrices pour planifier la mise en œuvre de ce concept. Les mesures proposées reposent sur des principes traditionnels de gestion (planifier, organiser, diriger, contrôler). Cependant, des suggestions intéressantes sont proposées pour créer un comité de développement durable dans un aéroport et définir les responsabilités de ses principaux membres (p. 15-18). Le comité pourrait être composé de représentants des différents départements structurant la gestion de l'aéroport, de représentants de chacune des parties prenantes de l'aéroport (représentants de la ville, d'entreprises, de citoyens) ainsi que des experts en développement durable. De plus, un regroupement d'aéroports, le Sustainable Aviation Guidance Alliance (SAGA) (SAGA, s. d.)²⁰, s'est constitué pour assister les exploitants dans la mise en œuvre de programmes de développement durable. L'alliance SAGA propose notamment une base de données intéressante d'initiatives de développement durable pouvant être adoptées dans des aéroports (SAGA, s. d.-a).
- Un guide sur des initiatives de développement durable dans les aéroports (Airports Council International, 2006) : ce guide, proposé par un groupe de travail (ACI Sustainability Work Group), couvre 10 domaines : administration, gestion des eaux de pluie, gestion des eaux, transport routier, aménagement extérieur, énergie et atmosphère, qualité de l'air intérieur, exploitation des installations, matériels et ressources et pratiques de construction. Les mesures proposées sont d'ordre opérationnel, mais présentées sous forme de liste de contrôle sans véritable développement, et la façon dont elles peuvent être mises en œuvre dans des aéroports demeure incertaine
- Un guide sur la gestion des émissions de GES liées aux aéroports (Airports Council International, 2009) : ce guide propose diverses recommandations pour mesurer et réduire les GES. Il couvre lui aussi divers sujets pertinents pour comprendre les enjeux et adopter des politiques dans ce domaine : termes et définitions, mesures volontaires et réglementaires, compensation des

¹⁹ <http://www.airportsustainability.org/sites/default/files/SAGA%20Final2.pdf>

²⁰ Idem

émissions et neutralité carbone, certification, etc. Bien que ce guide soit assez pratique et bien structuré, il ne présente pas d'exemples clairs de mise en place de ce type de mesure et son application aux aéroports régionaux en région nordique semble limitée.

De façon générale, les instances internationales de l'aviation ont pris acte de l'importance d'adopter des politiques de développement durable, en particulier en matière de réduction de GES. Cependant, un de leurs principaux buts est de défendre les intérêts de leurs membres, c'est-à-dire les aéroports et les compagnies aériennes qui sont, dans l'ensemble, très peu favorables à l'imposition de mesures réglementaires ou de politiques contraignantes. Dans ce contexte, les orientations et les guides d'action proposés s'inscrivent essentiellement dans une démarche volontaire. Ils visent à la fois à montrer que le secteur du transport aérien est en mesure de s'autoréguler, à partir d'une démarche volontaire démontrant la responsabilité sociale des principaux acteurs du milieu, et à inciter ces acteurs à réellement mettre en place des mesures dans ce domaine.

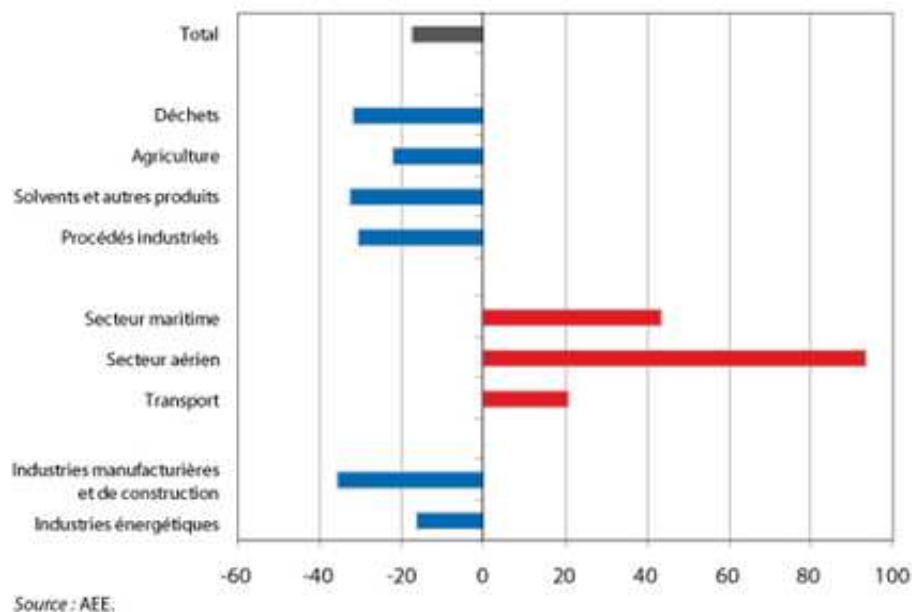
Le développement de mesures volontaires vise aussi à répondre aux pressions externes, à renforcer la légitimité sociale des acteurs du milieu et à éviter les coûts liés à l'adoption de politiques plus strictes ou plus rigides, qui semblent peu avantageuses pour l'industrie du transport aérien. Par exemple, la Banque mondiale et le Fonds monétaire international (FMI) ont proposé d'imposer une taxe carbone à l'échelle mondiale pour les transports internationaux aériens et maritimes de 25 \$ par tonne de CO₂. Cette taxe, qui pourrait rapporter 40 G \$ d'ici 2020, permettrait de réduire les émissions de CO₂, grâce notamment à la réduction de la demande. Cependant, selon l'industrie du transport aérien, une telle taxe augmenterait les coûts et pourrait réduire la demande dans un secteur économiquement fragile, voire précaire²¹. Dans son rapport sur les enjeux environnementaux et le futur de l'aviation internationale, l'Organisation de Coopération et de Développement économiques (OCDE) se limite à envisager différents scénarios de réduction et les moyens pour y parvenir, y compris l'imposition de taxes sur le carbone (OCDE, 2012). Si ce rapport ne prend pas de position claire pour une stratégie plutôt qu'une autre, il soulève des doutes sur la capacité du secteur aéronautique à poursuivre sa croissance tout en réduisant les impacts environnementaux de ses activités.

De façon générale, c'est l'Union européenne (UE) qui demeure à l'avant-garde des mesures pour promouvoir le développement durable et pour réduire les émissions de GES, y compris dans le secteur aérien. Selon l'UE, c'est le

²¹ Cette augmentation serait cependant modeste. Ainsi, selon le calculateur Greenseat, qui permet de calculer et de compenser les émissions de GES liées au transport aérien (<http://greenseat.nl/en/travel-greener/flight>), un aller-retour Paris-Montréal représente environ 2,3 tonnes de CO₂, ce qui représente un coût de compensation de moins de 28 \$ selon ce calculateur et de 57,5 \$ selon la proposition de la Banque Mondiale et du FMI, soit environ 2 à 4 % du prix approximatif du billet. Ces mécanismes de compensation existent déjà, mais leur utilisation, qui est très limitée, est laissée à la discrétion des voyageurs.

transport aérien qui a connu la plus forte hausse des émissions de GES au cours de la dernière décennie (voir Figure 9).

Figure 9 - Évolution des émissions de GES dans l'UE, en % de 1990 à 2009



Source : COMMISSION EUROPÉENNE. (2009). *Le système communautaire d'échange de quotas d'émission (SCEQE)*. Consulté de http://ec.europa.eu/clima/publications/docs/ets_fr.pdf

Pour inverser cette tendance, l'UE a proposé, en 2008, d'intégrer l'aviation dans le SCEQE de GES adopté en Europe depuis 2005, à l'origine de la création d'un « marché du carbone » européen. Ce type de marché de « Cap and Trade » permet aux entreprises concernées de vendre ou d'acheter des droits d'émission de GES (quotas ou crédits carbone) selon qu'elles sont excédentaires ou déficitaires en permis d'émission, conformément aux limites d'émission qui leur a assigné la Commission européenne. Le prix de la tonne d'équivalent CO₂ dépend de l'offre et de la demande. En principe, les entreprises qui ont fait des efforts de réduction significatifs peuvent en tirer un bénéfice économique par la vente de permis d'émission. Pour les entreprises qui acquièrent ces permis, c'est le principe pollueur-payeur qui est *de facto* appliqué. Avec l'entrée en vigueur de la directive Européenne 2008/101/EC le 1^{er} janvier 2012, ce système d'échange s'applique aux compagnies aériennes qui desservent les aéroports de l'UE (European Commission, s. d.). Celles-ci devront dans un premier temps acheter l'équivalent de 15 % des droits

d'émissions de CO₂ qu'elles génèrent, 85 % étant allouées gratuitement sous la forme de quotas carbone européens. Une réserve spéciale de 3 % sera constituée à partir de 2013 pour les entreprises à croissance rapide et les entreprises entrant sur le marché (European Commission, 2011).

L'entrée en vigueur de cette nouvelle directive a suscité une vive opposition de la part de plusieurs pays, y compris le Canada, la Chine, la Russie et les États-Unis. Certains, comme la Chine, ont menacé d'annuler l'acquisition de plusieurs appareils Airbus pour tenter de faire abroger la directive européenne. Plusieurs recours en justice, notamment par l'Air Transport Association of America, l'American Airlines et United Continental ont été intentés pour s'opposer à cette directive²². L'IATA s'est elle aussi prononcée contre la directive et la stratégie de réduction des GES qu'elle a proposé (IATA, 2009) apparaît, dans une large mesure, comme une riposte et une recherche d'alternatives à l'approche adoptée par l'UE, jugée trop contraignante et trop coûteuse.

Les initiatives de l'UE pour promouvoir le développement durable dans le transport aérien ne se limitent pas à la réduction des GES. Par exemple, des mesures pour lutter contre le bruit à proximité des aéroports ont été fixées à l'échelle européenne. C'est le cas de la directive 2002/30/CE sur la gestion du bruit dans les aéroports de l'UE, qui propose quatre principaux types de mesures : la réduction du bruit à la source, la gestion de l'utilisation des terrains, les procédures opérationnelles d'atténuation du bruit et les restrictions d'exploitation locales²³. L'UE est aussi à l'origine de l'initiative Clean Sky. Ce programme de recherche, qui repose sur un partenariat entre l'UE et l'industrie aéronautique, vise à développer des technologies pour réduire les impacts environnementaux dans le transport aérien (Clean Sky, s. d.). Il s'articule notamment autour de six principaux axes de recherche :

- le développement d'ailes d'avions plus performantes
- la conception d'avions régionaux plus « verts »
- le développement de nouveaux systèmes d'hélices moins bruyants et moins polluants
- le développement de moteurs d'avions dits « durables et verts » réduisant notamment les émissions polluantes et le bruit
- le développement de systèmes d'exploitation « verts »
- l'éco-design, centré sur l'optimisation optimale des matériaux utilisés dans la fabrication des appareils et sur l'analyse du cycle de vie des produits.

²²Voir par exemple : http://www.enerhope.com/blog/Airlines_and_ET_-_How_do_We_Get_Out_of_This_Mess

²³Voir à ce sujet : http://europa.eu/legislation_summaries/environment/noise_pollution/l28068_fr.htm

2.2 Le contexte national: la prédominance d'une logique de laisser-faire

Les initiatives nationales pour la promotion du développement durable dans le transport aérien sont très contrastées, bien que la logique du laisser-faire semble largement prédominante. Certains pays ont ainsi adopté des politiques ou des actions spécifiques pour intégrer le développement durable dans le transport aérien. C'est, par exemple, le cas de la France, dans le cadre des « Grenelle de l'environnement », créés dès 2007 dans différents secteurs d'activités, à partir d'une démarche de concertation avec différents partenaires sociaux (industrie, associations professionnelles, gouvernement, etc.). Un des volets des conventions adoptées concerne le secteur aérien (Ministère de l'Écologie, du Développement et de l'Aménagement durable de France, 2008). La convention repose sur des engagements et des objectifs spécifiques dans 10 domaines :

- réduire les émissions des nouveaux avions²⁴
- créer un conseil pour la recherche aéronautique civile chargé de mettre en œuvre les objectifs de la convention Grenelle
- poursuivre la modernisation des flottes pour améliorer l'efficacité du carburant
- améliorer la performance environnementale des entreprises de l'aviation marchande
- soutenir le projet européen d'inclure le transport aérien dans le système de permis d'émissions (directive 2008/101/EC)
- améliorer la performance environnementale de la navigation aérienne
- améliorer la performance environnementale des aéroports
- améliorer l'insonorisation des logements des riverains des aéroports
- faire un suivi annuel de la convention.

Une des spécificités de cette convention est de réunir les principaux acteurs du transport aérien : fédération nationale de l'aviation marchande, union des aéroports français, compagnies aériennes, responsables d'aéroport. En outre, au-delà des engagements de principe, cette convention fixe de nombreuses cibles, définies par le gouvernement et par les représentants de différents secteurs. Cependant, ce type de convention a un caractère relativement peu contraignant et ne respecte pas toujours le principe d'additionnalité. Par ailleurs, la santé financière précaire de nombreuses compagnies du secteur et la crise économique de 2008 rendent difficiles de tenir certains engagements. Par exemple, Air France a annoncé, en mai 2012, un plan de restructuration reposant notamment sur le retrait de 34 avions (sur un total de 145 en service) et sur une réduction majeure des effectifs (Air Journal, 3 septembre 2012). Si le retrait de certains avions plus polluants et moins efficaces que les nouveaux modèles peut contribuer à moderniser la flotte et à réduire les impacts

²⁴ D'ici 2020, les objectifs fixés sont de réduire les émissions de CO₂ de 50 % par passager/km, les NO_x de 80 % et le bruit perçu de 50 %.

environnementaux, ce type de mesure peut difficilement être motivé par des préoccupations de développement durable, et la situation financière actuelle n'aide guère à réaliser des investissements significatifs dans ce domaine.

D'autres types de mesures, plus contraignantes, ne reposent pas sur des engagements volontaires, mais sur des taxes et des instruments économiques pour inciter les entreprises du secteur à réduire leurs émissions. Par exemple, certains pays ont fixé des taxes sur le carbone afin de réduire les émissions de GES. C'est le cas notamment de l'Angleterre, de l'Allemagne et des Pays-Bas (voir Figure 10). Ces taxes peuvent s'appliquer à certaines catégories d'avions, des destinations et des classes de voyageurs (Angleterre) ou varier selon les distances parcourues (Allemagne et Pays-Bas). Cependant, les effets de ce système de taxation sur la réduction des émissions de CO₂ sont très discutables. D'une part, ce type de taxe ne reconnaît pas le degré d'efficacité des compagnies aériennes et s'applique de façon indistincte à tous les vols selon la distance ou le type de vol. D'autre part, les coûts supplémentaires sont transmis aux clients sans que l'augmentation du prix qui en résulte ait nécessairement un impact sur la diminution de la demande et sur la réduction des GES. L'application de ce type de taxe dans certains pays seulement tend en outre à créer des disparités dans la concurrence entre les compagnies aériennes, tout en pénalisant le transport aérien par rapport à des moyens de transport comme l'automobile, qui ne sont pas nécessairement plus écologiques. En l'absence de règles communes adoptées à l'échelle internationale par des institutions comme l'OACI, ce type de taxation, qui suscite beaucoup de résistances, a peu de chances de se développer.

Figure 10 - Exemples de taxes sur les émissions de CO₂ dans le transport aérien

 APD (United Kingdom)	 Air Travel Tax (Germany)	 Departure Tax (Netherlands)
- Air Passenger Duty (APD) first charged in 1994 - Applies to a/c >20 seats and take off weight >10t - Varies according to destination and travel class - Currently four rates £10/£20 (Europe), £40/£80 (Other) - Forecast: GHG emission reduction 0.75mT per year by 2010-2011 - No plans to eliminate APD once EU ETS is implemented in 2012 - Funds collected do not go to environmental projects - No direct effect on CO₂ emission reduction, only indirect effect through increased price and decreased demand if cost is passed on to customers - Competitive distortion	- Air travel tax introduced in January 2011 - Price varies according to travel distance – €8 for short-haul flights – €25 for flights >2,500 km – €45 for long-haul flights - Applies to flights leaving and arriving in Germany - Exemption for transfer passengers and noncommercial flights - Projected to result in €1 billion burden on aviation - Intention to cut tax once EU ETS is implemented in 2012 - Imposed solely to consolidate budget deficit - No direct effect on CO₂ emission reduction, only indirect effect through increased price if cost is passed on to customers - Competitive distortion	- Introduction of an additional departure tax in July 2008 - Varied according to travel distance – €11.25 for short-haul flights – €45 on flights >2,500 km - Expected additional revenue of €300 million could not be achieved - Led to competitive distortion - Estimates of €1.3 billion in lost revenue for Dutch economy - Eventually scrapped in July 2009

Source : WORLD ECONOMIC FORUM, & BOOZ & COMPANY (s. d.). *Policies and Collaborative Partnership for Sustainable Aviation*.

D'autres types de mesures réglementaires peuvent être établies par les États. Par exemple, le contrôle du bruit des avions a fait l'objet de nombreux règlements, qui peuvent différer selon les pays. Au Canada, par exemple, ces règlements figurent dans la *Canadian Aviation Regulations*²⁵. Cependant, ce type de règlement découle rarement d'une politique de développement durable globale instaurée par les États, mais plutôt de mesures techniques nationales spécifiques établies dans la plupart des pays.

En ce qui concerne la réduction des GES, la position du Canada a été fortement critiquée sur la scène internationale. Ainsi, le Canada s'est engagé à réduire ces émissions de 17 % d'ici 2020 par rapport à 2005, alors que le protocole de Kyoto prévoyait une réduction de 6 % entre 1990 et 2012. Étant donné que les émissions du Canada ont augmenté de près de 40 % durant cette période, pour atteindre les chiffres prévus par le protocole de Kyoto, les réductions devraient être beaucoup plus fortes, se produire à une échéance bien plus rapprochée (2012 au lieu de 2020) et selon une année de référence différente de celle utilisée par le gouvernement fédéral (1990 au lieu de 2005)²⁶. Le gouvernement fédéral a précisé des cibles à atteindre pour les ministères : Transports Canada, qui est chargé de la gestion de certains aéroports, doit réduire les émissions de GES de 21 % d'ici 2020-2021. Une des mesures pour atteindre cet objectif est de réaliser un Plan d'action du Canada pour réduire les émissions de GES provenant de l'aviation (Transports Canada, 2012). Si ce plan, annoncé en juin 2012, entend reposer sur des « objectifs ambitieux » (p. 3), il reprend en réalité les principales orientations de l'OACI, notamment une amélioration annuelle de 2 % du rendement de carburant jusqu'en 2020 et l'adoption de mécanismes de suivi. À l'image de l'OACI, ce plan repose sur une démarche non contraignante et se veut conservateur dans ses attentes comme dans ses impacts économiques : « Le Plan d'action ne contient aucune obligation juridique, n'impose pas d'attentes déraisonnables à l'une ou l'autre des parties ou n'entend pas avoir une incidence négative sur la capacité des transporteurs aériens à faire des affaires au Canada » (voir le préambule). Les trois principales mesures prévues ne semblent pas respecter le principe d'additionnalité en matière environnementale puisqu'elles découlent, pour l'essentiel, de tendances à long terme concernant la modernisation des appareils et l'amélioration des opérations :

- le renouvellement et la modernisation de la flotte
- l'amélioration de l'efficacité des opérations aériennes
- l'amélioration des capacités de la gestion du trafic aérien.

²⁵ Voir <http://www.tc.gc.ca/eng/civilaviation/standards/aerodromeairnav-standards-noise-cars-906.htm>

²⁶ Voir par exemple les données de la *United Nations Framework Convention on Climate Change* : http://unfccc.int/files/press/backgrounders/application/pdf/fact_sheet_the_kyoto_protocol.pdf

La même remarque s'applique aux « mesures supplémentaires » prévues dans ce plan :

- recherche et développement sur l'impact environnemental de l'aviation
- carburants substitués
- activités au sol des aéroports et utilisation de l'infrastructure
- mesures réglementaires
- coordination internationale.

D'une part, les actions annoncées relèvent davantage de tendances et de politiques en cours que de nouvelles initiatives. D'autre part, la date d'implantation de la plupart de ces mesures ainsi que leur contenu exact (en particulier le nouveau règlement annoncé pour 2014) ne sont pas clairs. Enfin, les normes annoncées, notamment la norme sur les émissions de CO₂ pour les aéronefs, devraient être en phase avec les programmes de modernisation des flottes établis dans la plupart des compagnies aériennes. Le plan proposé s'inscrit dans la continuité de « l'accord volontaire », signé en 2005, entre l'Association du transport aérien du Canada (ATAC) et Transports Canada, qui prévoyait une amélioration moyenne de 1,1 % du rendement du carburant jusqu'en 2012. Les données du plan d'action de 2012 indiquent que cette amélioration a été de 1,9 % par an. L'objectif de 2 % fixé par ce plan semble donc plus que réaliste.

Cependant, ce plan d'action appelle, à moyen terme, des changements pour les acteurs du transport aérien du Québec, en particulier en ce qui concerne le suivi des émissions de GES. Les informations communiquées par le gouvernement fédéral demeurent néanmoins pour le moment assez vagues. Consulté en juin 2012, le site Internet de Transports Canada contient ainsi de nombreuses informations sur les questions environnementales (technologies automobiles de pointe, voitures éco-énergétiques, pratiques exemplaires dans le transport urbain, programme de consommation de carburant, prévention de la pollution marine, etc.) (Transports Canada, s. d.-b) , mais rien de substantiel semble-t-il sur le transport aérien. La même remarque s'applique au site d'Environnement Canada sur le transport (Environnement Canada, 2012b), qui offre de nombreuses informations (gros camions et autobus, voies ferrées et maritimes, règlements de véhicule et moteur, programme de mise à la ferraille, action contre la marche au ralenti, etc.), mais rien non plus sur l'intégration du développement durable dans le transport aérien.

Le caractère non contraignant du plan d'action de juin 2012 et l'absence de leadership ou d'initiatives substantielles de la part du gouvernement fédéral, donne une large marge de manœuvre aux acteurs privés du secteur, aux organisations professionnelles et aux institutions internationales de l'aviation. Cette attitude s'explique en partie par la crise économique qui frappe ce secteur et par la fragilité d'acteurs importants, comme Air Canada. Dans ce contexte, l'engagement du gouvernement du Canada semble se limiter, pour l'essentiel, à suivre les orientations des institutions internationales sur le transport aérien, en particulier l'OACI, et à soutenir ces institutions. Ainsi,

après la 37^e assemblée générale de l'OACI, au cours de laquelle des résolutions marquantes ont été prises en matière de développement durable²⁷, le ministre des Transports du Canada a simplement rappelé son soutien général à l'institution et à ses efforts dans le domaine de la sécurité et du développement durable.

«Canada is proud to play a leadership role within ICAO and will remain a strong supporter as we tackle existing and emerging challenges in civil aviation (...) The Government of Canada will continue to work with ICAO and the international community to strengthen the safety, security and sustainability of civil aviation.» (Transports Canada, 2010b)

Cette logique d'autorégulation en matière de développement durable donne en principe plus de marge de manœuvre aux entreprises de ce secteur ou aux associations professionnelles, comme le CNLA, qui regroupe les principaux transporteurs aériens du pays (Air Canada, Air Transat, Jazz, West Jet). Le CNLA a ainsi défini trois principales priorités : préserver la sécurité des déplacements aériens, favoriser les déplacements aériens à des prix concurrentiels et assurer des déplacements aériens écologiquement responsables. Concernant les enjeux de développement durable, le CNLA a défini plusieurs axes d'action :

- réduction de l'empreinte écologique
- amélioration de l'efficacité de l'aviation et réduction des émissions
- changements climatiques
- recyclage
- atténuation des effets du glycol
- réduction du bruit.

Cependant, ces axes d'action demeurent assez généraux et suivent les orientations de l'OACI, ou d'autres institutions, sans vraiment adopter de politique proactive sur les questions de développement durable. Par exemple, concernant les effets du glycol, le CNLA se limite à rappeler de façon assez évasive les exigences réglementaires en vigueur et à souligner le suivi qui est réalisé, alors que des solutions de remplacement existent, ou sont à l'étude depuis plusieurs années pour récupérer ou limiter les impacts des produits dégivrants toxiques²⁸. Quant aux changements climatiques, le CNLA rappelle essentiellement son soutien aux efforts du gouvernement canadien, de l'OACI et de l'IATA dans ce domaine. Cette absence de leadership tend à renforcer le manque de gouvernance dans la prise en compte du développement durable dans le transport aérien et le Canada a joué jusqu'à présent un rôle de suiveur par rapport à des tendances internationales assez conservatrices sur la question.

²⁷ Notamment la résolution A37-19: « Consolidated statement of continuing ICAO policies and practices related to environmental protection » : http://legacy.icao.int/env/A37_Res19_en.pdf

²⁸ Voir par exemple à ce sujet l'enquête sur les opérations de dégivrage / déverglaçage réalisée en France (<http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/enquete-viabivernaleV1.pdf>) et les solutions adoptées par certains aéroports (<http://www.developpement-durable.gouv.fr/Des-plantations-anti-pollution.html>).

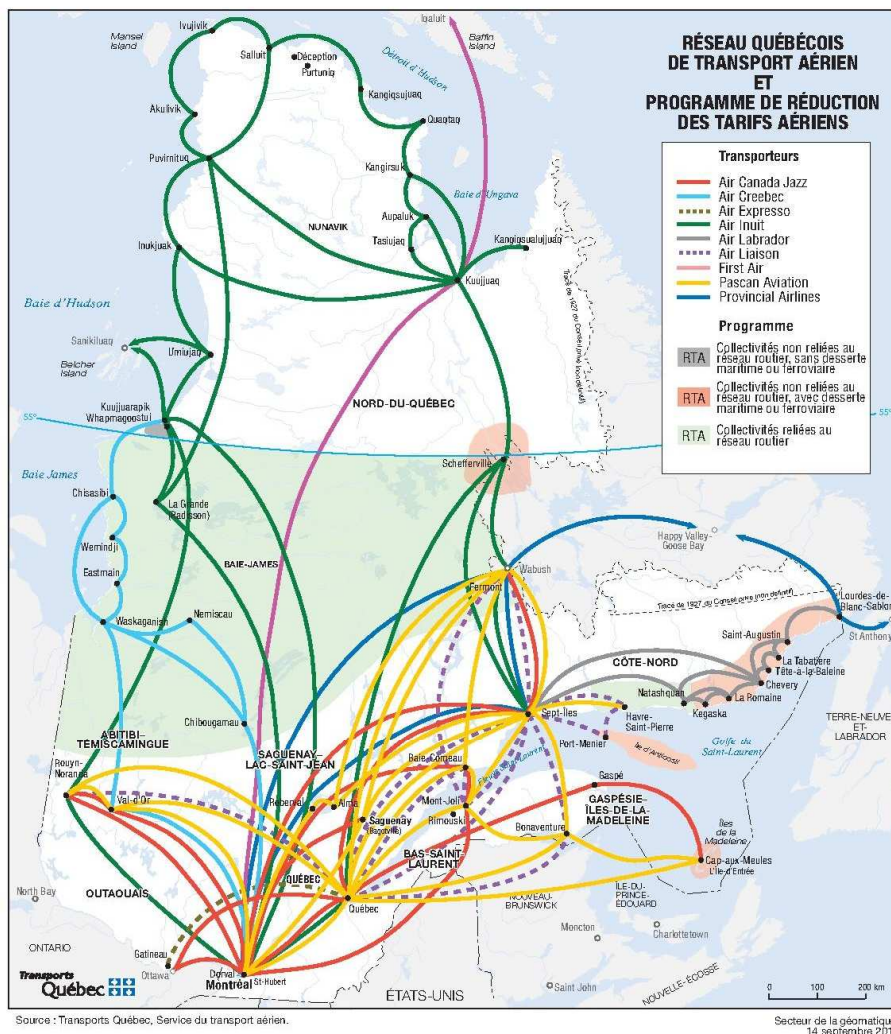
2.3 Le contexte provincial: les spécificités du Québec

La prise en compte du développement durable dans le secteur aéronautique québécois est marquée par plusieurs spécificités régionales qui limitent et qui conditionnent fortement les initiatives dans ce domaine, en particulier :

- l'étendue du territoire et la petite taille du marché
- la répartition complexe des compétences en matière de transport aérien
- la quasi-absence de débats et de pressions sur la prise en compte du développement durable dans le transport aérien au Québec
- le manque de communication sur le développement durable et le rôle relativement passif des principaux acteurs du transport aérien au Québec
- les politiques et règlements sur le développement durable dans le secteur public québécois.

En premier lieu, le transport aérien au Québec se caractérise par l'étendue du territoire, la petite taille du marché et le faible nombre d'acteurs du secteur. Par exemple, la région administrative du Nord-du-Québec représente 840 000 km² pour une population de près de 40 000 habitants, desservis par 27 aéroports, dont 14 appartenant au réseau Nunavik (MTQ, 2005, 2002, 2008). Dans de nombreuses régions de ce territoire très vaste et peu habité, la présence d'un aéroport, même de taille modeste, est indispensable au développement des communautés locales. Ces petits aéroports sont reliés par des liaisons aériennes assurées par diverses compagnies, les principales étant Air Canada, Jazz, Air Creebec, Air Inuit, Pascan Aviation, Air Labrador et First Air (voir Figure 11). Cette situation géographique particulière a des conséquences marquantes sur la prise en compte du développement durable. D'une part, la très petite taille de la plupart des aéroports rend difficile la mise en vigueur de mesures substantielles en raison du manque de moyens, de formation et d'infrastructures appropriées. La même remarque s'applique, dans une large mesure, aux petites compagnies aériennes qui assurent les liaisons locales. D'autre part, malgré la taille restreinte des appareils de liaison locale, le faible nombre de passagers et la distance limitée de nombreux vols régionaux (voir Figure 11) ne favorisent pas l'efficacité du carburant par nombre de passagers transportés.

Figure 11 - Principales liaisons aériennes au Québec



Source : Ministère des Transports, 2012

Enfin, l'âge souvent avancé et le type d'appareil utilisé pour réaliser de petites liaisons dans des territoires nordiques sont peu favorables à la prise en compte des questions environnementales et à l'intégration de nouvelles technologies dans ce domaine. En effet, les émissions atmosphériques des transporteurs dépendent notamment de l'âge des appareils et de la modernisation des flottes, ce que les petits opérateurs locaux n'ont pas

toujours les moyens de réaliser. Ainsi, selon les données du Plan d'action du Canada pour réduire les émissions de GES provenant de l'aviation (Transports Canada, 2012), l'âge moyen des avions de compagnies aériennes comme Air Inuit avoisine les 30 ans (voir figure 12).

Figure 12 - Âge moyen de la flotte des compagnies aériennes canadiennes

Compagnie aérienne	Âge moyen de la flotte (ans)	Nombre d'aéronefs
Air Canada	11,8	207
Jazz Aviation LP	15,8	139
WestJet	5,8	96
Air Inuit	28,5	27
First Air	26,7	23
Porter Airlines	2,6	26
Air Transat	16,9	18
Sunwing Airlines	6,0	18
Canadian North	24,3	16
Air North Charter	32,8	9
Âge de la flotte (moyenne pondérée totale) : 13,4		

Source : Back Aviation Fleet PC (flotte au 14 décembre 2011).

Source : GOUVERNEMENT DU CANADA. (2012). *Plan D'action Du Canada Pour Réduire Les Émissions De Gaz À Effet De Serre Provenant De L'aviation*. Consulté de http://www.tc.gc.ca/media/documents/politique/PlanActionGESAviation_Fra.pdf, p. 34.

De façon plus générale, les questions de développement durable ne semblent pas un enjeu essentiel et prioritaire pour des aéroports souvent déficitaires et pour de petits transporteurs qui gèrent un trafic très restreint. De plus, en raison de la dispersion des populations et de la taille du territoire, certaines questions comme la gestion du bruit peuvent, au départ, sembler accessoires, voire sans véritable objet.

En deuxième lieu, le transport aérien relève en principe d'une compétence fédérale. C'est le gouvernement canadien qui a la responsabilité de promulguer des lois, des règlements et des politiques pour encadrer ce secteur d'activité. En l'absence de leadership du gouvernement fédéral, voire de prise en compte claire du développement durable dans le secteur aérien, la marge de manœuvre du gouvernement provincial pour promouvoir ce concept semble très étroite. Par exemple, l'amélioration du contrôle aérien, l'optimisation des approches de descente et la PBN (Performance Based Navigation), qui sont supposées réduire la consommation de carburant et donc les impacts environnementaux, relèvent du gouvernement fédéral. Cependant, le gouvernement du Québec est déjà intervenu dans de nombreux dossiers concernant le transport aérien : gestion et exploitation des infrastructures,

aides financières aux municipalités pour le développement d'activités aéroportuaires, aménagements et opérations de gestion du territoire en rapport avec les aéroports, mesures pour assurer la desserte de régions éloignées, gestion des évacuations aéromédicales, etc. (MTQ, 2002). De plus, le MTQ est propriétaire de 27 aéroports et le gouvernement du Québec a assisté les municipalités au moment de la cession d'une dizaine d'aéroports par le gouvernement fédéral afin, notamment, de maintenir la desserte en région (MTQ, 2002). Compte tenu des déficits élevés de certains aéroports (MTQ, 2002), ces transferts de propriété ont entraîné des risques économiques importants, situation peu favorable à la prise en compte de mesures de développement durable, souvent perçues comme coûteuses et non prioritaires.

De façon générale, la répartition des rôles et des responsabilités entre les différents paliers de gouvernements (fédéral, provincial, municipal) est assez complexe, voire peu claire dans certains cas. Cette complexité n'encourage pas l'adoption de politiques claires, cohérentes et structurées en matière de développement durable. La Politique québécoise en matière d'infrastructures aéroportuaires ne comporte pas d'engagements spécifiques à cet égard et met en lumière les enjeux politico-économiques liés à la gestion des activités aéroportuaires cédées par le gouvernement fédéral.

« Le gouvernement du Québec refuse d'acquiescer les aéroports fédéraux sans l'obtention du contrôle législatif, réglementaire et fiscal du champ d'activité. (...) Le gouvernement du Québec autorise les municipalités intéressées à les prendre en charge à certaines conditions visant à assurer la viabilité des infrastructures pour les municipalités et les aéroports eux-mêmes, particulièrement ceux du réseau supérieur défini dans la politique. Parallèlement, une attention particulière est portée à l'état environnemental des sites. (...) Le gouvernement du Québec refuse le transfert de responsabilités concernant les infrastructures en régions isolées ou éloignées en raison de leur rôle vital pour ces communautés et de la faiblesse de leurs perspectives de rentabilité. (...) Le gouvernement du Québec refuse formellement d'assumer les responsabilités délaissées par le gouvernement fédéral en matière de soutien financier des infrastructures. » (MTQ, 2002, p. 30)

En troisième lieu, contrairement à d'autres pays, il existe peu de véritables débats et de pressions sur la prise en compte du développement durable dans le transport aérien au Québec en général. Les principales pressions qui s'exercent sont sporadiques et sont surtout liées aux impacts sur le voisinage liés à des projets de construction ou d'agrandissement des aéroports. Par exemple, l'association Citoyens pour une qualité de vie (CQV - Citoyens pour une qualité de vie, s. d.) a été créée peu de temps après la décision de transférer les vols internationaux de Mirabel à Dorval et a exercé depuis sa création, en 1996, diverses pressions. Ces pressions dénoncent notamment le non-respect de la Loi canadienne sur l'évaluation environnementale (LCEE), les impacts de l'augmentation du trafic à l'aéroport de Dorval, l'absence d'étude d'impact indépendante et approfondie sur les conséquences en matière de santé, sécurité et qualité de vie des citoyens, les nuisances

sonores liées aux vols de nuit, le manque d'information et de consultation des citoyens par Aéroports de Montréal (ADM), etc. À Neuville, dans la région de Québec, le projet de construction d'un aéroport par des promoteurs privés a suscité, en 2012, une vive controverse et l'opposition de la population locale, en raison notamment des nuisances sonores que cela pourrait susciter et de l'absence de consultation publique. Malgré les pressions des citoyens mécontents et de certains ministres du gouvernement québécois, le ministre fédéral des Transports a décidé de ne pas intervenir pour s'opposer au projet. Si la Cour suprême du Canada a rappelé que les activités aéronautiques, y compris la construction d'un aéroport, relevaient exclusivement du gouvernement fédéral, cette affaire a révélé les ambiguïtés et les enjeux environnementaux de l'application de règlements relevant de différents paliers de gouvernement²⁹. Enfin, devant les pressions de citoyens incommodés par les nuisances sonores, l'aéroport de Saint-Hubert a imposé un couvre-feu de nuit pour limiter le trafic (Ciel québécois, 2011). Cette décision controversée a elle aussi été débattue devant les tribunaux. Si ces exemples montrent l'existence de certaines pressions environnementales, ces dernières relèvent davantage de l'application locale et circonstancielle de la logique « pas dans ma cour » que d'une réflexion plus large sur la prise en compte des enjeux du développement durable dans le transport aérien.

En quatrième lieu, à la différence d'autres régions du monde, comme l'Europe, les principaux acteurs du transport aérien au Québec et au Canada communiquent peu ou pas sur les enjeux du développement durable. Si cette situation semble compréhensible pour les petits aéroports et les petits transporteurs locaux, elle est moins défendable dans le cas des plus grandes organisations. Si ADM présente quelques informations sur les enjeux de développement durable (Aéroport de Montréal, s. d.-a), cela demeure relativement limité par rapport aux informations plus structurées et fouillées d'aéroports situés dans des villes pourtant de taille plus modeste, comme Toulouse, Lyon, ou encore Vancouver (Aéroport Toulouse Blagnac, s. d.; Aéroport de Lyon, s. d.; Yvr, s. d.). La situation est plus préoccupante encore à l'Aéroport international Jean-Lesage de Québec, qui propose une page d'informations assez laconique sur son site Internet (Aéroport International Jean-Lesage de Québec, s. d.). Il en va de même chez les organismes professionnels du transport aérien au Québec et au Canada. Par exemple, le Conseil des aéroports du Québec (CAQ), dont la mission est de défendre les intérêts des aéroports de la province, d'informer ces derniers et de les aider à relever les défis de l'heure (CAQ, (s. d.)), ne semble pas avoir pris la mesure des questions de développement durable et ne communique pas sur ces questions. Son homologue fédéral, le Conseil des aéroports du Canada (CAC), qui entend être la « voix des aéroports du Canada », reste très laconique (CAC, (s. d.)). Cette lacune assez généralisée peut en partie s'expliquer par le lobbying exercé par les représentants d'un secteur d'activité qui a joué un rôle peu proactif en matière de développement durable et par le peu de débats ou de pressions qui s'exercent. Cependant, malgré les

²⁹ Voir, par exemple, à ce sujet : <http://www.neuillesansbruit.com/>

pratiques en vigueur ailleurs dans le monde, et surtout les pressions des pouvoirs publics – en particulier le gouvernement du Québec – pour promouvoir le concept de développement durable, le secteur du transport aérien au Québec semble pour le moment jouer un rôle passif de « suiveur » par rapport aux tendances actuelles.

En cinquième lieu, le contexte institutionnel québécois se caractérise par la mise en œuvre de politiques et de règlements assez avant-gardistes en matière de prise en compte du développement durable dans le secteur public en général. Il serait fastidieux d'examiner en détail ces politiques et règlements, mais deux volets sont particulièrement importants pour implanter des mesures de développement durable dans les aéroports québécois :

- la loi québécoise sur le développement durable
- le plan d'action québécois sur les changements climatiques

La Loi sur le développement durable demande aux organismes gouvernementaux³⁰ d'établir des stratégies, des plans et des indicateurs pour mesurer les progrès accomplis dans ce domaine³¹. L'application de cette loi est vérifiée par le bureau du Commissaire au développement durable qui relève du Vérificateur général du Québec. Le Commissaire organise ainsi régulièrement des vérifications dans les différents ministères, ou analyse des politiques spécifiques liées aux engagements du gouvernement en matière de développement durable. Cette loi a de plus défini 16 principes dans ce domaine, que l'administration publique est censée appliquer dans ses plans d'action : la santé et la qualité de vie, l'équité et la solidarité sociale, la protection de l'environnement, l'efficacité économique, la participation et l'engagement, l'accès au savoir, la subsidiarité, le partenariat et la coopération intergouvernementale, la prévention, le principe de précaution, la protection du patrimoine culturel, la préservation de la biodiversité, le respect de la capacité de support des écosystèmes, la production et la consommation responsable, l'application du principe pollueur-payeur, l'internalisation des coûts.

Cependant, les plans d'action établis jusqu'à présent par les différents ministères et organismes publics sont souvent assez évasifs et ne démontrent pas vraiment une application substantielle des exigences de cette loi. Le MTQ, qui a un rôle essentiel à jouer sur des dossiers critiques (notamment le transport durable), a pour sa part publié différents documents sur la question, notamment la stratégie de développement durable 2009-2013, un plan d'action et des documents sur ses principales réalisations³². Cependant, on ne trouve pratiquement aucune information sur la prise en compte du développement durable dans le transport aérien. Malgré les compétences fédérales en matière de transport aérien, la propriété de 27 aéroports et de 8 héliports par le MTQ

³⁰ Cette loi ne s'applique donc pas aux opérateurs privés du transport aérien, en particulier les transporteurs.

³¹ Voir à ce sujet : <http://www.MDDEFP.gouv.qc.ca/developpement/loi.htm>

³² Ces documents sont accessibles à l'adresse suivante :

http://www.mtq.gouv.qc.ca/portal/page/portal/ministere/ministere/developpement_durable#documentation

appelle en principe des mesures pour promouvoir la prise en compte du développement durable, comme le suppose la loi québécoise dans ce domaine. La stratégie de développement durable 2009-2013 du MTQ (MTQ, 2011) se limite à rappeler que les aéroports sous la propriété du ministère « jouent un rôle essentiel en matière d'accessibilité aux services de santé, d'éducation, de justice et d'administration du territoire » (p. 25), mais ne définit aucun axe d'action. La même remarque s'applique au plan d'action (MTQ, 2011) et aux « principales réalisations ministérielles en matière de développement durable » (MTQ, 2008) du MTQ, qui n'évoquent aucune mesure spécifique réalisée ou à venir pour l'intégration de ce concept dans le transport aérien. Le programme d'aide au transport aérien du gouvernement du Québec (MTQ, s. d.-a) mentionne, dans le volet 3, la possibilité d'obtenir des aides pour des programmes d'efficacité énergétique et de réduction des émissions de GES. Il est cependant peu probable que ce type d'étude ait été instauré dans de petits aéroports régionaux et les objectifs annoncés à ce chapitre semblent assez flous³³.

Outre la Loi sur le développement durable, le gouvernement du Québec a adopté un plan d'action assez ambitieux de réduction des GES. L'objectif est ainsi de réduire de 20 % les émissions de GES d'ici 2020 par rapport à leur niveau de 1990 (Ministère du Développement durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs, s. d.-a). L'objectif est donc beaucoup plus significatif et conforme au protocole de Kyoto (dont l'année de référence est 1990) que celui du gouvernement fédéral, qui prévoit une réduction des GES de 17 % d'ici 2020, mais avec comme année de référence 2005. La phase 2006-2012 du plan d'action a établi 26 mesures, représentant un investissement de 1,5 GM \$. Cependant, comme l'a souligné le Rapport du Vérificateur général au développement durable rendu public au printemps 2012 (Vérificateur général du Québec, 2012), le suivi et la mesure de l'efficacité des actions implantées dans le cadre de ce plan demeurent incertaines. De plus, comme le souligne ce rapport, les émissions liées au transport ont significativement augmenté, mais seulement près de la moitié du budget du plan a été alloué aux mesures dans le secteur des transports. Enfin, aucune mesure du plan 2006-2012 ne s'applique spécifiquement aux aéroports du Québec. Les seules mentions dans la stratégie et le plan du MTQ ont trait à une subvention ayant permis la conversion au propane de quelques véhicules à essence à l'aéroport de Montréal-Trudeau. La problématique des changements climatiques et ses implications pour le transport aéroportuaire semblent n'avoir été prises en compte par le MTQ que par rapport aux impacts du réchauffement sur les infrastructures aéroportuaires (fonte du pergélisol) (MTQ, s. d.-c). Ces impacts représentent sans nul doute un enjeu d'envergure et des mesures d'adaptation sont d'ailleurs prévues par le plan québécois dans ce domaine. Cependant, ce

³³ « Approfondir la connaissance d'un marché avant le lancement d'un nouveau service de transport aérien; trouver des occasions de croissance aux aéroports; promouvoir le développement durable sur le plan du transport aérien; contribuer à la concertation du milieu dans la planification des services aériens offerts dans la région » (http://www.mtq.gouv.qc.ca/portal/page/portal/entreprises/transport_aerien/programmes_aide/pr og_aide_transp_aerien).

type de problématique a été largement étudié au Québec, notamment par le Consortium sur la Climatologie Régionale et l'Adaptation aux Changements Climatiques (OURANOS), qui reçoit un financement plus que substantiel du gouvernement³⁴. À contrario, les études et les plans pour réduire les émissions de GES dans le transport aérien au Québec semblent avoir été négligés.

Le nouveau Plan en action vert 2020 (Gouvernement du Québec, 2012) sur la réduction des GES entre 2013 et 2020, dévoilé par le gouvernement en juin 2012, prévoit cependant plusieurs mesures pouvant affecter les transports aériens, en particulier la priorité 16 : « Améliorer l'efficacité du transport maritime, ferroviaire, aérien et hors route ».

«Des gains d'efficacité sont également possibles dans le secteur aérien et des équipements aéroportuaires. La volonté actuelle de l'industrie aérienne mondiale de réduire son empreinte carbone pourrait ouvrir la voie à de nouvelles possibilités de réduction de GES dans ce secteur au cours des années à venir. L'utilisation de sources d'énergie moins polluantes dans les équipements aéroportuaires (chariots à bagages, camions de livraison, navettes pour passagers, etc.) est également à considérer » (p. 25).

Le gouvernement du Québec prévoit, dans le cadre de ce nouveau plan, des investissements de 85 M \$ pour « investir dans l'intermodalité pour optimiser le transport des marchandises et des personnes » (p. 54) et de 38 M \$ pour « améliorer l'efficacité du transport maritime, ferroviaire et hors route » (ibid.). Deux programmes semblent particulièrement pertinents :

- Le programme intermodal dans le transport maritime, aérien et ferroviaire : ce programme prolonge la mesure 8 du plan 2006-2012 sur « l'évitement des émissions de GES par l'implantation de projets intermodaux dans le transport des marchandises »³⁵. Près de 20,5 M \$ ont déjà été investis dans le cadre du financement de 16 projets visant à favoriser le recours aux transports maritimes et ferroviaires, qui émettent moins de GES. Si ce type de programme ne favorise pas a priori le développement du transport aérien³⁶, qui émet plus de GES que le transport ferroviaire et maritime, plusieurs dépenses admissibles dans le cadre de ce programme pourraient éventuellement concerner les aéroports et/ou les compagnies aériennes du Québec. Par exemple : les frais de certification ISO 14064, la réhabilitation d'infrastructures de transport, et la construction, l'aménagement ou l'amélioration de bâtiments, d'aides

³⁴ 14,25 M \$ sur 5 ans en 2004 et 10 M\$ en 2008 : <http://www.ouranos.ca/fr/notre-organisation/historique.php>

³⁵ Voir : http://www.MDDEFP.gouv.qc.ca/changements/plan_action/bilans/bilan5.pdf, p. 16.

³⁶ Ce mode de transport ne figure d'ailleurs pas dans la page Internet du MTQ consacré à ce programme :

http://www.mtq.gouv.qc.ca/portal/page/portal/ministere/ministere/programmes_aide/transport_maritime/reduction_ges_transport_marchandises

ou de réservoirs destinés au transbordement ou à l'entreposage de marchandises³⁷.

- Le programme d'aide à l'amélioration de l'efficacité énergétique dans le transport maritime, aérien et ferroviaire : ce programme prolonge la mesure 6 du plan 2006-2012 (op. cit., p. 14). Près de 17 M \$ ont déjà été investis dans le cadre de ce programme, notamment dans l'acquisition de taxis et d'autobus hybrides ainsi que de diverses technologies pour réduire la consommation de carburant dans le transport collectif. Il est intéressant de noter que, contrairement au plan 2006-2012, le plan 2013-2020 mentionne le transport aérien au chapitre de l'amélioration de l'efficacité énergétique. Certaines dépenses admissibles pour ce programme pourraient éventuellement concerner les aéroports et/ou les compagnies aériennes du Québec³⁸ : l'amélioration ou le remplacement de l'équipement existant, la production de plans et de devis pour améliorer l'efficacité énergétique, etc. Cependant, le site WEB du MTQ concernant ce programme n'avait pas été mis à jour au moment où il a été consulté (22 août 2012) et n'intègre pas le secteur aérien. On peut, par exemple, se demander si le renouvellement ou l'amélioration de l'efficacité d'avions particulièrement anciens, polluants et exploités par de petites compagnies aériennes pourrait être admissible par la phase 2013-2020 du plan d'action provincial.

2.4 Conclusion

Le contexte institutionnel de la prise en compte du développement durable dans le transport aérien au Québec se caractérise par la fragmentation des acteurs, un certain manque de leadership dans ce domaine, notamment au niveau fédéral et international, et le décalage entre les engagements de principe et les réalisations sur le terrain. À l'échelle internationale, les institutions de l'aviation, en particulier l'OACI, peuvent difficilement imposer des mesures globales, étant donné la disparité des États, la complexité des accords ou règlements qui régissent le transport aérien, et les résistances traditionnelles de certains pays importants, comme les États-Unis et la Chine, à la mise en œuvre de mesures de nature environnementale perçues comme attentatoires à leur souveraineté nationale. Lors d'une conférence sur le développement durable, le secrétaire général de l'OACI, Raymond Benjamin, dénonçait ainsi le « complexe byzantin » et la « balkanisation » des acteurs de l'aviation commerciale, qui rendent difficiles mais nécessaires l'harmonisation

³⁷ Pour la liste des dépenses admissibles, voir :
http://www.mtq.gouv.qc.ca/portal/page/portal/ministere/ministere/programmes_aide/transport_maritime/reduction_ges_transport_marchandises

³⁸ Voir :
http://www.mtq.gouv.qc.ca/portal/page/portal/entreprises/transport_maritime/programmes_aide/efficacité_energ_transp_march

des pratiques³⁹. Si l'Europe, qui joue un rôle de chef de file sur des dossiers comme la lutte contre les changements climatiques, a réussi à adopter des mesures destinées aux pays membres, elle s'est heurtée à la forte résistance de nombreux pays et d'institutions comme l'IATA, notamment dans la mise en œuvre de la directive 2008/101/EC sur l'intégration du secteur aéronautique dans les mécanismes d'échanges de permis d'émissions de GES. L'Europe paraît aujourd'hui d'autant plus isolée que la crise des dettes souveraines et la situation financière désastreuse de certaines compagnies aériennes a imposé d'autres priorités, qui tendent à reléguer à un rang accessoire les préoccupations de développement durable.

Sur le plan national, les initiatives des États sont assez élastiques et leur marge de manœuvre semble relativement étroite étant donné l'interdépendance et l'internationalisation des acteurs du transport aérien. Cette interdépendance contribue à légitimer l'attitude de laisser-faire et l'approche dite « volontaire » adoptée par de nombreux gouvernements, y compris le Canada. Ces gouvernements tendent ainsi à se conformer de façon plus ou moins passive aux orientations générales des organisations internationales, notamment l'OACI et l'IATA, lesquelles ne sont pas parvenues à établir des politiques communes en matière de développement durable. De plus, l'industrie du transport aérien en général, souvent critiquée pour ses impacts environnementaux, exerce un lobbying non négligeable pour éviter l'imposition de mesures et de règlements, perçus comme coûteux et contraignants, en particulier dans une période de crise financière qui hypothèque considérablement la marge de manœuvre de nombreuses compagnies aériennes. Ainsi, lorsqu'ils existent, la plupart des engagements de développement durable proposés par des associations professionnelles sont assez généraux ou se limitent à des actions d'amélioration de l'efficacité s'inscrivant dans une logique surtout économique. Cette absence de leadership et de gouvernance renforce la rupture entre, d'une part, les discours généraux et vertueux sur le développement durable en réponse aux pressions institutionnelles sur la question et, d'autre part, les mesures concrètes réellement mises en place.

Dans ce contexte, les principales initiatives en matière de développement durable pourraient être dévolues aux acteurs locaux, en l'absence de politiques ou de directives claires par les institutions internationales et nationales. Au Québec, de telles initiatives sont d'autant plus nécessaires que la loi québécoise sur le développement durable demande aux organisations qui relèvent de l'administration publique d'adopter des politiques et des mesures dans ce domaine. De plus, le nouveau Plan d'action vert 2020 sur la réduction des GES intègre, contrairement au plan 2006-2012, des mesures susceptibles de toucher le transport aérien. Bien qu'ils soient souvent de petite taille, les aéroports qui sont propriétés du MTQ (voir la figure 13) peuvent difficilement se soustraire entièrement à des mesures pour réduire les GES et

³⁹ Voir : <http://www.DELevoir.com/economie/actualites-economiques/347816/aviation-pas-de-developpement-durable-sans-harmonie-dit-l-oaci>

promouvoir le développement durable en général, d'autant que les impacts sur le milieu sont loin d'être négligeables : entretien des réservoirs d'essence, utilisation des produits de dégivrage et de déglacage des pistes, changements d'huile, etc. (voir chapitre 4). Cependant, les actions dans ce domaine doivent être mises en contexte par rapport aux réalités et aux spécificités québécoises de la gestion du transport aérien.

Figure 13 - Réseau aéroportuaire du gouvernement du Québec



Source : MTQ, 2012

L'observation des « meilleures pratiques » (*benchmarking* ou *analyse comparative*) mises en place par les aéroports et les compagnies aériennes permet de déterminer les actions de développement durable qu'il serait pertinent d'adopter compte tenu des spécificités du contexte québécois. Cette analyse permettra en outre de mieux comprendre la situation au Québec en rapport avec les mesures existant ailleurs dans le monde et de mettre en perspective les résultats de l'étude de terrain qui seront exposés dans la dernière partie du rapport.

CHAPITRE TROIS : ANALYSE DES MEILLEURES PRATIQUES DE DÉVELOPPEMENT DURABLE DANS LA GESTION AÉROPORTUAIRE ET LE TRANSPORT AÉRIEN

L'objectif de cette troisième partie consiste à dresser un inventaire des bonnes pratiques de développement durable mises en œuvre dans le secteur du transport aérien à l'échelle internationale. Ces pratiques ciblent des enjeux très divers, tels que les nuisances sonores, la qualité de l'air extérieur, la gestion de l'eau, l'aménagement du territoire, la faune et la flore, les bâtiments aéroportuaires, les dépenses énergétiques, la gestion des matières résiduelles, l'usage de produits toxiques et chimiques, ainsi que les activités hivernales (voir Tableaux 1 et 2). Étant donné la multiplicité des pratiques de développement durable potentielles dans le transport aérien, l'analyse proposée ne se veut pas exhaustive. Par ailleurs, les bonnes pratiques dans un aéroport et un contexte donné ne sont pas nécessairement transposables dans un autre, notamment au Québec, où de nombreux petits aéroports sont implantés dans un milieu nordique très particulier.

Afin de présenter les résultats de cette analyse de façon aussi synthétique que possible, des tableaux regroupant les principales pratiques ainsi qu'une évaluation sommaire de leur efficacité et de leur pertinence sont insérés au début de chaque chapitre. Cette évaluation est évidemment très relative. D'une part, de nombreuses mesures, comme l'utilisation de divers produits dégivrants, sont très techniques et leur impact environnemental réel n'est pas toujours bien connu. D'autre part, l'évaluation détaillée et approfondie de l'applicabilité de chacune des mesures exigerait une étude beaucoup plus poussée, au-delà du cadre du présent mandat. Ces mesures donnent cependant une première indication du type d'intervention de développement durable existant dans différentes régions du monde.

Dans le but de résumer autant que possible l'information et de donner à ce chapitre un caractère plus pratique, la présentation sous forme de tableaux est suivie par des exemples, plutôt que par des réflexions détaillées sur chacune des mesures. En effet, toutes les mesures examinées ont été expérimentées dans divers aéroports et/ou par diverses compagnies aériennes. L'objectif ici est de montrer, à travers des exemples pratiques, l'éventail et la diversité des pratiques afin de mettre en lumière les avenues envisageables pour opérationnaliser le développement durable dans le transport aérien au Québec. Il ne s'agit donc pas de présenter des normes qui ne tiendraient pas compte des contingences locales.

3.1 L'intégration du développement durable dans la gestion aéroportuaire

Les pratiques de développement durable dans les aéroports s'articulent autour de deux principaux types de mesure :

- **Les mesures techniques** : essentiellement centrées sur des actions spécifiques et ciblées qui couvrent les principaux enjeux environnementaux : gestion des eaux, des matières résiduelles, etc.
- **Les pratiques managériales** : centrées sur la mise en place d'outils de gestion pour intégrer le développement durable dans la gestion quotidienne des aéroports.

Le tableau 3⁴⁰ résume ces mesures techniques et pratiques managériales, qui sont ensuite expliquées à partir d'exemples concrets.

⁴⁰ Une classification a été effectuée en fonction du nombre de mouvements, d'après Statistique Canada. Voir annexe F.

Tableau 3 - Les pratiques de développement durable dans les aéroports

Enjeux	Pratiques techniques	Efficacité des pratiques	Applicabilité selon la taille de l'aéroport			Commentaires
Contrôle des nuisances sonores	Études et cartographies acoustiques		Petit	Moyen	Grand	
	Cartographie du bruit	Intégration de la cartographie de bruit au plan d'urbanisme de la ville				Surtout utilisé en Europe et dans des régions du monde densément peuplées. Beaucoup moins pertinent dans les petits aéroports des régions à faible densité de population.
	Programmes de type « Fly Quiet »	Réduction des nuisances sonores				Idem
	Gestion des permis de construction	Réduction des risques de problèmes liés au bruit puisque les constructions ne seront pas permises à certains endroits, selon les courbes de bruit établies.				Idem
	Communication avec la communauté		Petit	Moyen	Grand	
	Système de doléance	Meilleure gestion des plaintes				Selon le Airport Cooperative Research Program (ACRP), la mesure requiert un employé à temps plein, une excellente connaissance du sujet et coûterait entre 0 \$ et 10 000 \$. Possibilité d'un système de gestion des plaintes centralisé pour l'ensemble des aéroports dépendant du MTQ. Vu le peu d'activité des petits aéroports, ce système semble moins pertinent. Cependant, il serait possible d'établir un système centralisé

Légende:

- Petit : moins de 6000 mouvements par an (Aéroport de l'ARK, Port-Menier, La Romaine, La Tabatière, Kegaska, etc.)
 - Moyen : taille intermédiaire, de 6000 et 20 000 mouvements par an (Trois-Rivières, Rouyn-Noranda, Val-d'Or, Baie-Comeau, Chibougamau, Bagotville, etc.)
 - Grand : plus de 20 000 mouvements par an (Montréal Pierre-Elliott-Trudeau, Saint-Hubert, Québec Jean-Lesage, etc.)
-  : Jugé applicable pour cette taille d'aéroport

						pour les petits aéroports, voire l'ensemble des aéroports du Québec.
	Table ronde communautaire sur la question du bruit	Meilleure compréhension des problématiques et mise en place de solutions				Idem. Peu applicable dans les petits aéroports. Existe à Dorval et à Québec. Combiner au besoin ce type de table ronde à un comité de développement durable.
	Site Internet offrant de l'information sur la question du bruit	Meilleure information du public				Selon l'ACRP, requiert un employé à temps plein, une bonne connaissance du sujet et coûterait entre 10 001 \$ et 100 000 \$. Peu applicable aux petits aéroports.
	Insonorisation		Petit	Moyen	Grand	
	Construction d'une enceinte au sol	Réduction des nuisances sonores				Selon l'ACRP, requiert un employé à temps plein, une excellente connaissance du sujet et un investissement de 100 000 \$ et plus.
	Construction de murs de son	Réduction des nuisances sonores				Selon l'ACRP, requiert un employé à temps plein, une bonne connaissance du sujet et un investissement de 100 000 \$ et plus. Cela semble disproportionné pour la plupart des aéroports du Québec.
	Plages horaires sans vols ou couvre-feu	Réduction des nuisances sonores à la source				En fonction des plaintes et pressions de la communauté
	Insonorisation de maisons et logements	Réduction des nuisances sonores				Mesure coûteuse et complexe à instaurer
	Qualité de l'air	Plan de gestion de la qualité de l'air extérieur	Petit	Moyen	Grand	

Légende:

- Petit : moins de 6000 mouvements par an (Aéroport de l'ARK, Port-Menier, La Romaine, La Tabatière, Kegaska, etc.)
 - Moyen : taille intermédiaire, de 6000 et 20 000 mouvements par an (Trois-Rivières, Rouyn-Noranda, Val-d'Or, Baie-Comeau, Chibougamau, Bagotville, etc.)
 - Grand : plus de 20 000 mouvements par an (Montréal Pierre-Elliott-Trudeau, Saint-Hubert, Québec Jean-Lesage, etc.)
-  : Jugé applicable pour cette taille d'aéroport

extérieur	Plan de gestion de la qualité de l'air extérieur	Adoption d'objectifs, de plans et de mesures pour gérer la qualité de l'air et des limites d'émissions				Selon l'ACRP, requiert un employé à temps plein, une bonne connaissance du sujet et coûterait entre 10 001 et 100 000 \$.
	Évaluation de la qualité de l'air extérieur		Petit	Moyen	Grand	
	Inventaire des gaz à effet de serre	Définir des problématiques pour pouvoir y remédier				Une firme spécialisée peut effectuer un tel inventaire. Noter que des aides sont en principe possibles dans le cadre du plan d'action sur les changements climatiques du Québec (nombre de municipalités ont réalisé de tels inventaires).
	Stations fixes de mesure de la qualité de l'air extérieur	Possibilité de présenter un rapport annuel sur la qualité de l'air				Mesure, assez coûteuse : peu de sens pour petits aéroports à faible trafic.
	Accréditation : gestion du carbone	Certification des aéroports concernant les émissions de carbone				Idem. Noter que l'Airport Carbon Accreditation (ACA) de l'ACI Europe n'est pas encore présente au Canada.
	Déplacement des avions		Petit	Moyen	Grand	
	Remorques à avions	Réduction des émissions de GES et de la consommation de carburant				Vérifier l'applicabilité selon les types d'avions et le trafic géré par les aéroports.
	Utilisation d'un seul moteur	Réduction des émissions et de la consommation de carburant				Cette pratique dépend du degré de collaboration avec les compagnies aériennes.
	Système de prise de décision collaboratif	Gestion plus efficiente du trafic et partage d'informations entre les acteurs				
	Transport en commun		Petit	Moyen	Grand	

Légende:

- Petit : moins de 6000 mouvements par an (Aéroport de l'ARK, Port-Menier, La Romaine, La Tabatière, Kegaska, etc.)
 - Moyen : taille intermédiaire, de 6000 et 20 000 mouvements par an (Trois-Rivières, Rouyn-Noranda, Val-d'Or, Baie-Comeau, Chibougamau, Bagotville, etc.)
 - Grand : plus de 20 000 mouvements par an (Montréal Pierre-Elliott-Trudeau, Saint-Hubert, Québec Jean-Lesage, etc.)
-  : Jugé applicable pour cette taille d'aéroport

	Distributeurs de billets de transport en commun	Augmentation du nombre de passagers qui utilise le transport en commun				Pourrait être applicable aux petits aéroports, s'il existe un système transport en commun, ce qui est rarement le cas.
	Subvention aux employés pour s'abonner au transport en commun	Augmentation du nombre d'employés à emprunter le transport en commun				Le faible nombre d'employés dans les petits aéroports (souvent 1 personne) et la quasi absence de transport en commun en région éloignée limite l'application de la mesure.
	Site Internet permettant d'organiser le covoiturage entre employés	Augmentation du covoiture, notamment en Europe				Idem
	Taxis écologiques		Petit	Moyen	Grand	
	Écotaxis	Réduction marquée des émissions et augmentation de la part de service des taxis écologiques de 47 % à 87 %				
	Tarification réduite pour emprunter des taxis écologiques	Réduction marquée des émissions et augmentation de l'utilisation des taxis écologiques				
	Véhicules écologiques		Petit	Moyen	Grand	
	Renouvellement de la flotte de véhicules, en tout ou en partie	Réduction des émissions produites par les véhicules et achat de véhicules écologiques				Le caractère écologique des véhicules hybrides ou électrique dépend notamment de l'origine de l'énergie. Ce type de véhicule n'est pas toujours adapté aux conditions hivernales extrêmes.
	Stations de recharge	Incitation à recourir aux véhicules écologiques				Idem
	Programme de financement gouvernemental	Incitation à recourir aux véhicules écologiques				Idem

Légende:

- Petit : moins de 6000 mouvements par an (Aéroport de l'ARK, Port-Menier, La Romaine, La Tabatière, Kegaska, etc.)
 - Moyen : taille intermédiaire, de 6000 et 20 000 mouvements par an (Trois-Rivières, Rouyn-Noranda, Val-d'Or, Baie-Comeau, Chibougamau, Bagotville, etc.)
 - Grand : plus de 20 000 mouvements par an (Montréal Pierre-Elliott-Trudeau, Saint-Hubert, Québec Jean-Lesage, etc.)
-  : Jugé applicable pour cette taille d'aéroport

	Initiatives complémentaires		Petit	Moyen	Grand	
	Routes prioritaires pour les taxis écologiques	Encourager des compagnies de taxis à acheter des véhicules écologiques				Idem. Mesure pertinente si l'accès à l'aéroport est source de congestion (probablement pas dans les petits aéroports régionaux).
	Systèmes de régulation de l'accès à l'aéroport	Réduction des déplacements et des émissions				Mesure pertinente si l'accès à l'aéroport est source de congestion. Selon l'ACRP, requiert un employé à temps partiel, une connaissance de base du produit et coûterait entre 0 \$ et 10 001 \$.
	Incitatifs à l'utilisation du vélo	Réduction des déplacements et des émissions				Mesure limitée par les conditions hivernales et la distance entre l'aéroport et les zones d'habitation
	Alimenter en énergie de plus loin les avions stationnés	Réduction des émissions				
	Païement en fonction des émissions	Incitation à réduire les émissions des compagnies aériennes				Pourrait inciter les petits transporteurs à renouveler leur flotte et à se doter d'avions plus efficaces et moins polluants
	Plan de gestion de l'eau		Petit	Moyen	Grand	
Gestion des eaux	Plan de gestion de l'eau	Établissement d'objectifs, sensibilisation des employés quant à leur utilisation de l'eau et organisation des actions à mener.				Selon l'ACRP, requiert un employé à temps partiel, un minimum de connaissance sur le sujet et coûterait entre 10 001 \$ et 100 000 \$.
	Compteurs d'eau	Évaluation de la consommation d'eau et de sa réduction en cas de trop grande consommation.				Implique la collaboration de la municipalité.

Légende:

- Petit : moins de 6000 mouvements par an (Aéroport de l'ARK, Port-Menier, La Romaine, La Tabatière, Kegaska, etc.)
 - Moyen : taille intermédiaire, de 6000 et 20 000 mouvements par an (Trois-Rivières, Rouyn-Noranda, Val-d'Or, Baie-Comeau, Chibougamau, Bagotville, etc.)
 - Grand : plus de 20 000 mouvements par an (Montréal Pierre-Elliott-Trudeau, Saint-Hubert, Québec Jean-Lesage, etc.)
-  : Jugé applicable pour cette taille d'aéroport

	Mise en place des systèmes de mesure dans la canalisation	Détection rapide d'une consommation abusive				Absence de systèmes de canalisation dans de nombreuses municipalités et aéroports régionaux, surtout dans le Nord.
	Consommation responsable de l'eau		Petit	Moyen	Grand	
	Appareils de plomberie à faible débit	Réduction marquée de la consommation d'eau potable (ex. : l'aéroport international Fort Lauderdale Hollywood a ainsi économisé 43 M de gallons d'eau par an).				Mesure qui peut être coûteuse; à prévoir lors des travaux de rénovation ou de construction des aéroports
	Réutilisation de l'eau récupérée et circuits de récupération des eaux usées	Réduction marquée de la consommation d'eau potable (ex. : l'aéroport international de Los Angeles a ainsi réduit la consommation d'eau de 40,2 M de gallons).				Applicabilité improbable en conditions nordiques. Selon l'ACRP, l'installation requiert un employé à temps partiel, un minimum de connaissance sur le produit et coûterait entre 10 001 \$ et 100 000 \$.
	Gestion des eaux pluviales		Petit	Moyen	Grand	
	Plan de gestion des eaux pluviales, formation des employés et communication avec partenaires locaux (citoyens, compagnies aériennes et autres)	Amélioration de la gestion des eaux pluviales et détermination des sources de polluants				
	Programme de prévention de la pollution des eaux pluviales	Réduction des risques de contamination des eaux de pluie				
	Collecteurs d'eaux pluviales	Réduction de la consommation, l'eau étant réutilisée (ex. : à Paris-Orly, 0,7 M de m ³ d'eaux pluviales sont recyclés et réutilisés).				Peu envisageable l'hiver en raison des risques de gel

Légende:

- Petit : moins de 6000 mouvements par an (Aéroport de l'ARK, Port-Menier, La Romaine, La Tabatière, Kegaska, etc.)
 - Moyen : taille intermédiaire, de 6000 et 20 000 mouvements par an (Trois-Rivières, Rouyn-Noranda, Val-d'Or, Baie-Comeau, Chibougamau, Bagotville, etc.)
 - Grand : plus de 20 000 mouvements par an (Montréal Pierre-Elliott-Trudeau, Saint-Hubert, Québec Jean-Lesage, etc.)
-  : Jugé applicable pour cette taille d'aéroport

Sols et du aménagement territoire	Marais filtrant	Diminution de la pollution de l'eau grâce à des plantes qui filtrent les polluants				Peu adapté aux petits aéroports. Applicabilité limitée par les conditions climatiques
	Qualité de l'eau évacuée		Petit	Moyen	Grand	
	Programme de surveillance de la qualité de l'eau évacuée	Réduction du risque de contamination des plans d'eau où l'eau est évacuée				Mesure qui peut être coûteuse et peu adaptée aux petits aéroports régionaux
	Le contrôle et la prévention de la contamination des sols		Petit	Moyen	Grand	
	Prélèvement et analyse des sols	Détermination de l'état des sols et prévision des mesures d'amélioration				
	Remplacement de la mousse pour les exercices de prévention des incendies	Réduction du niveau de la contamination du sol				
	Aménagement environnemental		Petit	Moyen	Grand	
	Toits de végétaux	Réduction de l'effet d'îlot de chaleur et donc diminution de la pollution qu'engendre la climatisation, prolongation de la durée de vie du toit et diminution du bruit de 40 dB.				Peu applicable dans les petits aéroports nordiques ; ne fonctionne qu'une partie de l'année. Selon l'ACRP, exige un employé à temps partiel, beaucoup de connaissances sur le produit et coûterait entre 10 001 \$ et 100 000 \$.
	Jardin hydroponique intérieur	Divertissement des passagers et meilleure appréciation des aéroports				
	Aire d'observation	Divertissement des passagers et meilleure appréciation des aéroports				
Milieux naturels : faune et flore	Gestion de la biodiversité		Petit	Moyen	Grand	
	Analyse de la diversité biodiversité et recension de l'ensemble des	Augmentation de la connaissance des milieux naturels entourant l'aéroport.				Mesure qui peut être longue et coûteuse. Il existe peu d'indicateurs fiables sur la

Légende:

- Petit : moins de 6000 mouvements par an (Aéroport de l'ARK, Port-Menier, La Romaine, La Tabatière, Kegaska, etc.)
 - Moyen : taille intermédiaire, de 6000 et 20 000 mouvements par an (Trois-Rivières, Rouyn-Noranda, Val-d'Or, Baie-Comeau, Chibougamau, Bagotville, etc.)
 - Grand : plus de 20 000 mouvements par an (Montréal Pierre-Elliott-Trudeau, Saint-Hubert, Québec Jean-Lesage, etc.)
-  : Jugé applicable pour cette taille d'aéroport

	espèces végétales					mesure de la biodiversité.
	Stratégie de gestion de la biodiversité	Adoption de projets visant à conserver la biodiversité				Idem
	Ruches		Petit	Moyen	Grand	
	Installation de ruches	Amélioration du suivi des impacts environnementaux car les abeilles servent de bio-indicateurs.				Application en conditions hivernales à vérifier
	Lutte contre le péril aviaire		Petit	Moyen	Grand	
	Méthodes d'effarouchement de Transports Canada	Réduction des risques de problèmes liés aux oiseaux				
	Réduire l'utilisation de pesticides et d'herbicides	Réduction des risques de contamination des milieux naturels				
	Choisir des plantes n'attirant pas les oiseaux	Réduction des risques de problèmes liés aux oiseaux				
Bâtiments	Qualité de l'air intérieur		Petit	Moyen	Grand	
	Plan de gestion de la qualité de l'air intérieur	Environnement plus sain pour personnel et clients, accroissement de la durée de vie des systèmes de ventilation et réduction des coûts d'entretien à long terme				
	Évaluation de l'efficacité des systèmes de ventilation des bâtiments et nettoyage des filtres à air et conduits	Réduction du risque de contamination de l'air et environnement sain pour clients et personnel.				Selon l'ACRP, requiert un employé à temps partiel, une connaissance de base du produit et coûterait entre 10 001 \$ et 100 000 \$.
	Installation de conduits faciles à nettoyer	Nettoyage de la ventilation plus simple, réduction du risque de contamination de l'air ; environnement sain pour clients et personnel				Selon l'ACRP, cela requiert un employé à temps partiel, une connaissance de base du produit et coûterait entre 10 001 \$ et 100 000 \$.

Légende:

- Petit : moins de 6000 mouvements par an (Aéroport de l'ARK, Port-Menier, La Romaine, La Tabatière, Kegaska, etc.)
 - Moyen : taille intermédiaire, de 6000 et 20 000 mouvements par an (Trois-Rivières, Rouyn-Noranda, Val-d'Or, Baie-Comeau, Chibougamau, Bagotville, etc.)
 - Grand : plus de 20 000 mouvements par an (Montréal Pierre-Elliott-Trudeau, Saint-Hubert, Québec Jean-Lesage, etc.)
- : Jugé applicable pour cette taille d'aéroport

Certifications et matériaux écologiques		Petit	Moyen	Grand	
Certification LEED	Amélioration de la durabilité des bâtiments et réduction de la dépense énergétique				Possible lors de la construction de nouveaux aéroports, mais coût élevé. La certification LEED n'est pas toujours adaptée au contexte québécois. On peut s'inspirer de ce type de norme, sans nécessairement viser la certification.
Rénovations avec des matériaux durables	Assure la durabilité des bâtiments et réduit la dépense énergétique.				Coût relativement élevé. La disponibilité des matériaux peut rendre ce type de mesure plus difficile dans le Nord.
Chauffage et climatisation		Petit	Moyen	Grand	
Chaufferie au bois	La mesure dépend des sources d'énergies utilisées (peu écologique comparé à l'hydroélectricité). Exige des systèmes de chauffage adaptés et conformes aux normes de type Environmental Protection Agency (EPA)				
Centrale géothermique	Production de 50 % des besoins en chauffage dans certains aéroports.				
Chauffe-eau solaire	Production de 42 % des besoins en eau chaude d'un restaurant dans un grand aéroport				Conditions atmosphériques peu propices au Québec, surtout en région nordique. Rentabilité très incertaine
Système de refroidissement de la climatisation utilisant la neige accumulée l'hiver	Production de 30 % des besoins en climatisation et réduction de 2100 T/an d'émissions dans un aéroport japonais.				Applicabilité et utilité très relatives dans les petits aéroports nordiques
Cogénération	Production de l'électricité				

Légende:

- Petit : moins de 6000 mouvements par an (Aéroport de l'ARK, Port-Menier, La Romaine, La Tabatière, Kegaska, etc.)
 - Moyen : taille intermédiaire, de 6000 et 20 000 mouvements par an (Trois-Rivières, Rouyn-Noranda, Val-d'Or, Baie-Comeau, Chibougamau, Bagotville, etc.)
 - Grand : plus de 20 000 mouvements par an (Montréal Pierre-Elliott-Trudeau, Saint-Hubert, Québec Jean-Lesage, etc.)
-  : Jugé applicable pour cette taille d'aéroport

		nécessaire au fonctionnement d'un grand aéroport ; l'excédent peut être vendu.				
	Énergie solaire photovoltaïque		Petit	Moyen	Grand	
	Murs et panneaux solaires	Production de chauffage, production de 40 % de l'électricité d'un grand aéroport et réduction des coûts en consommation d'énergie.				Si l'énergie solaire photovoltaïque est encore peu compétitive, son coût diminue rapidement ; son utilisation pourrait être pertinente si certaines installations ne sont pas branchées au réseau hydroélectrique.
	Parc photovoltaïque	Production de 9 % des besoins énergétiques d'un grand aéroport et réduction considérable des émissions de CO ₂ .				Idem
	Éclairage des pistes et des bâtiments		Petit	Moyen	Grand	
	Système Aircraft Radio Control of Aerodrome Lighting (ARCAL) pour les pistes	Gestion plus efficiente de l'éclairage. Les lumières sont allumées à distance par les pilotes au besoin.				Suppose que le système soit installé dans tous les avions susceptibles d'atterrir dans les aéroports concernés. Le système semble déjà très largement implanté.
	Ampoules diodes électroluminescentes (DEL) ou à basse consommation pour les pistes et les bâtiments	Économies de plus de 632 000 KWh/ par an pour un grand aéroport				L'installation des lumières DEL n'est pas permise au Canada (réglementation de Transports Canada).
	Système automatisé de contrôle de l'éclairage des bâtiments	Gestion plus efficiente de l'éclairage. Les lumières sont allumées en fonction de la fréquentation de passagers.				Investissement important et retour sur investissement aussi si les dépenses en éclairage sont élevées.
Gestion des	Réduction des matières résiduelles		Petit	Moyen	Grand	

Légende:

- Petit : moins de 6000 mouvements par an (Aéroport de l'ARK, Port-Menier, La Romaine, La Tabatière, Kegaska, etc.)
 - Moyen : taille intermédiaire, de 6000 et 20 000 mouvements par an (Trois-Rivières, Rouyn-Noranda, Val-d'Or, Baie-Comeau, Chibougamau, Bagotville, etc.)
 - Grand : plus de 20 000 mouvements par an (Montréal Pierre-Elliott-Trudeau, Saint-Hubert, Québec Jean-Lesage, etc.)
-  : Jugé applicable pour cette taille d'aéroport

matières résiduelles	Favoriser les produits réutilisables ou biodégradables	Réduction de la quantité de matières résiduelles produites				Lié à l'adoption d'une politique d'approvisionnement responsable
	Tri à la source		Petit	Moyen	Grand	
	Système de taxes au sac	Réduction de la consommation de matière non recyclable				
	Installation de contenants pour le tri à la source des matières résiduelles	Recyclage jusqu'à 58 % dans les aéroports norvégiens				Vérifier d'abord s'il existe un système de collecte des matières résiduelles (pas dans toutes les municipalités, surtout dans le Nord), sinon cette mesure n'est pas efficace.
	Recyclage		Petit	Moyen	Grand	
	Programme de recyclage	Connaissance des matières résiduelles et amélioration de la gestion du recyclage				Idem
	Compostage	Recyclage des matières résiduelles alimentaires				Difficile en conditions nordiques
	Récupération des piles	Récupération de 70 kg de piles en 2 semaines dans les aéroports de Paris				Vérifier le cycle de vie écologique de ce type de mesure (dans les aéroports isolés, ajouter le transport)
	Réutilisation		Petit	Moyen	Grand	
	Paver les pistes de Glasphalt	Évacuation de l'eau et séchage plus rapide de la piste				Applicabilité en conditions hivernales du Québec à vérifier. La disponibilité de ce type de produit dans le grand Nord peut poser problème.
L'entreposage et de l'utilisation substances dangereuses	Entreposage, utilisation et déversements		Petit	Moyen	Grand	
	Système d'information de gestion des stocks de réservoir et des conteneurs de produits chimiques	Optimisation de la gestion des stocks de réservoir et meilleure connaissance des produits chimiques entreposés				Selon l'ACRP, requiert un employé à temps partiel, une bonne connaissance du sujet et coûterait entre 0 et 10 000 \$.

Légende:

- Petit : moins de 6000 mouvements par an (Aéroport de l'ARK, Port-Menier, La Romaine, La Tabatière, Kegaska, etc.)
- Moyen : taille intermédiaire, de 6000 et 20 000 mouvements par an (Trois-Rivières, Rouyn-Noranda, Val-d'Or, Baie-Comeau, Chibougamau, Bagotville, etc.)
- Grand : plus de 20 000 mouvements par an (Montréal Pierre-Elliott-Trudeau, Saint-Hubert, Québec Jean-Lesage, etc.)
- : Jugé applicable pour cette taille d'aéroport

	Programme de détection des fuites	Prévention et contrôle des fuites				Selon l'ACRP, requiert un employé à temps partiel, une bonne connaissance du sujet et coûterait entre 0 \$ et 10 000 \$.
	Contre-mesures en cas déversements : procédures et protocole de nettoyage	Prévention et contrôle des déversement				Selon l'ACRP, requiert un employé à temps partiel, une bonne connaissance du sujet et coûterait entre 0 et 10 000 \$.
	Isolation des zones d'entreposage	Réduction du risque de contamination des sols et des eaux en cas de déversement				Selon l'ACRP, requiert un employé à temps partiel, une connaissance de base du produit et coûterait de 0 à 10 000 \$.
	Entreposer les réservoirs en surface	Réduction du risque de contamination des sols et des eaux en cas de déversement				Selon l'ACRP, requiert un employé à temps plein, une bonne connaissance du sujet et coûterait de 10 001 à 100 000 \$.
	Réservoirs à coffrage doublé ou renforcé	Réduction du risque de contamination des sols en cas de déversement				Selon l'ACRP, requiert un employé à temps plein, une excellente connaissance du sujet et coûterait de 10 001 \$ à 100 000 \$.
	Bassin de rétention	Réduction du risque de contamination des sols en cas de déversement				Vérifier le coût pour les petits aéroports
	Valve de protection	Réduction du risque de contamination des sols en cas de déversement				
	Système de détection des fuites	Réduction du risque de contamination des sols et des eaux en cas de déversement				Selon l'ACRP, requiert un employé à temps plein, une excellente connaissance du sujet et coûterait de 10 001 \$ à 100 000 \$.
Formations			Petit	Moyen	Grand	

Légende:

- Petit : moins de 6000 mouvements par an (Aéroport de l'ARK, Port-Menier, La Romaine, La Tabatière, Kegaska, etc.)
 - Moyen : taille intermédiaire, de 6000 et 20 000 mouvements par an (Trois-Rivières, Rouyn-Noranda, Val-d'Or, Baie-Comeau, Chibougamau, Bagotville, etc.)
 - Grand : plus de 20 000 mouvements par an (Montréal Pierre-Elliott-Trudeau, Saint-Hubert, Québec Jean-Lesage, etc.)
-  : Jugé applicable pour cette taille d'aéroport

	Plan d'intervention en cas de déversement	Meilleure connaissance des interventions à effectuer en cas de déversement				A intégrer avec la formation au système de gestion de la sécurité (SGS) à instaurer dans les aéroports sous la responsabilité du MTQ
	Formation sur les matières toxiques, la sécurité incendie et les carburants	Meilleure connaissance des interventions à effectuer en cas d'incendie et de déversement				Idem. En principe obligatoire d'après la réglementation fédérale sur le SIMDUT
	Collecte et recyclage des huiles usées		Petit	Moyen	Grand	
	Programme de collecte des huiles usées	Meilleure gestion des huiles usées qui peuvent avoir un impact marqué sur l'environnement				Vérifier l'applicabilité dans les aéroports régionaux et considérer le cycle de vie du produit
	Recycler les huiles usées	Réutilisation des huiles usées				Idem
Activités hivernales	Dégivrage des avions		Petit	Moyen	Grand	
	Centrale de dégivrage récupérant le glycol	Réduction du risque de la contamination des sols et des eaux				L'investissement semble trop important pour le volume de glycol consommé dans les petits aéroports
	Véhicules de récupération de glycol	Réduction du risque de la contamination des sols et des eaux				Trop coûteux pour les petits aéroports. Selon l'ACRP, requiert un employé à temps partiel, une connaissance de base du produit et coûterait de 10 001 \$ à 100 000 \$.
	Camions de dégivrage performants	Réduction de la quantité de glycol utilisée				Idem
	Appliquer de l'eau chaude sous pression avant l'utilisation du glycol	Réduction de la quantité de glycol utilisée				La production d'eau chaude et l'utilisation de véhicules appropriés peut être difficile dans de petits aéroports régionaux.

Légende:

- Petit : moins de 6000 mouvements par an (Aéroport de l'ARK, Port-Menier, La Romaine, La Tabatière, Kegaska, etc.)
 - Moyen : taille intermédiaire, de 6000 et 20 000 mouvements par an (Trois-Rivières, Rouyn-Noranda, Val-d'Or, Baie-Comeau, Chibougamau, Bagotville, etc.)
 - Grand : plus de 20 000 mouvements par an (Montréal Pierre-Elliott-Trudeau, Saint-Hubert, Québec Jean-Lesage, etc.)
-  : Jugé applicable pour cette taille d'aéroport

	Usage de glycol propylène	Réduction de la quantité de glycol utilisée et réduction du risque de la contamination des sols et des eaux				Vérifier l'efficacité dans les conditions hivernales québécoises
	Utilisation de dégivrant sans glycol	Réduction de la quantité de glycol utilisée et réduction du risque de la contamination des sols et des eaux				Idem
	Dégivrage des pistes		Petit	Moyen	Grand	
	Utilisation d'acétates de potassium et de formiates de sodium	Réduction du risque de contamination des sols et des eaux				Idem
	Utilisation de mélanges dégivrants à base de sable	Réduction du risque de contamination des sols et des eaux				Idem. Mesure appliquée dans certains petits aéroports en Norvège
	Systèmes d'enregistrement et de contrôle sur les saieurs	Contrôle plus accru de la quantité de produit utilisé et diminution de la consommation				
Enjeux	Pratiques managériales	Efficacité des pratiques	Évaluation de l'applicabilité			Commentaires
			Petit	Moyen	Grand	
Politique et plan de développement durable	Prise en compte à court et long terme du développement durable dans la gestion aéroportuaire	Amélioration de la compréhension des employés quant au développement durable; aide à définir des objectifs clairs et à effectuer un suivi.				Pour les petits aéroports, une politique et une planification globale pourraient être mises en place, d'autant que les enjeux sont assez similaires d'un aéroport à un autre.
Systèmes de gestion environnementale formel	Prise en compte de l'environnement dans la gestion quotidienne	Selon les motivations pour adopter ce type de système; permet un meilleur contrôle des pratiques de développement durable, améliore la sensibilisation des employés, renforce la légitimité sociale,				La norme ISO 14001 peut être envisagée à Dorval (où elle est en place) et à Québec. Pour les plus petits aéroports, cela peut être trop lourd à gérer et peu utile. Mais on peut tenir compte des recommandations de la

Légende:

- Petit : moins de 6000 mouvements par an (Aéroport de l'ARK, Port-Menier, La Romaine, La Tabatière, Kegaska, etc.)
 - Moyen : taille intermédiaire, de 6000 et 20 000 mouvements par an (Trois-Rivières, Rouyn-Noranda, Val-d'Or, Baie-Comeau, Chibougamau, Bagotville, etc.)
 - Grand : plus de 20 000 mouvements par an (Montréal Pierre-Elliott-Trudeau, Saint-Hubert, Québec Jean-Lesage, etc.)
-  : Jugé applicable pour cette taille d'aéroport

		etc.				norme sans viser la certification (ex. : établir politiques, plans et objectifs faisant partie des recommandations. L'adoption d'un système de gestion environnementale (SGE) devrait se faire de façon souple pour l'ensemble des petits aéroports et non au cas par cas.
Analyse des sources de pollution et des aspects environnementaux	Meilleure connaissance des principaux problèmes environnementaux à gérer dans une installation	Nécessaire avant la mise en place de programmes d'intervention				
Gestion des approvisionnements	Organisation efficace des approvisionnements	Réduction des déplacements et des émissions				La pertinence de la mesure dépend du degré de centralisation et du volume des achats, notamment pour les petits aéroports.
	Programme de choix de fournisseurs responsables	S'assurer que les fournisseurs sont sensibilisés aux enjeux environnementaux et que les achats respectent certaines normes				Idem
Mesure et suivi des performances de développement durable	Suivi des indicateurs de développement durable (GRI)	Analyse et divulgation des performances sociales et environnementales				Le suivi de nombreux indicateurs peut être complexe et coûteux. Plutôt que d'établir l'ensemble des indicateurs proposés par le GRI, il semble plus judicieux d'en cibler quelques-uns, sur des enjeux prioritaires. Comme le SGE, le système de mesure devrait s'appliquer à l'ensemble des petits aéroports, et non pas au cas par cas.

Légende:

- Petit : moins de 6000 mouvements par an (Aéroport de l'ARK, Port-Menier, La Romaine, La Tabatière, Kegaska, etc.)
 - Moyen : taille intermédiaire, de 6000 et 20 000 mouvements par an (Trois-Rivières, Rouyn-Noranda, Val-d'Or, Baie-Comeau, Chibougamau, Bagotville, etc.)
 - Grand : plus de 20 000 mouvements par an (Montréal Pierre-Elliott-Trudeau, Saint-Hubert, Québec Jean-Lesage, etc.)
-  : Jugé applicable pour cette taille d'aéroport

Relations avec la communauté locale	Collaboration et communication avec la communauté locale	Amélioration de l'information du public et de la relation avec la communauté				
Intégration du développement durable dans l'organisation	Meilleure gestion et coordination des actions de développement durable	Mobilisation et sensibilisation des plusieurs catégories d'acteurs				Pour les petits aéroports, des comités regroupant des représentants de plusieurs aéroports peuvent être organisés.
Autres pratiques managériales	Engagement social et environnemental dans la mission et la vision stratégique	Conscientisation des employés et information du public				
	Guide de pratiques de développement durable	Amélioration de la connaissance des pratiques de développement durable				Ce type de guide exige de former les employés et sert de soutien à cette formation. Il peut servir à plusieurs aéroports, avec une adaptation pour les petits aéroports en contexte nordique.
	Sensibilisation auprès des locataires des installations aéroportuaires	Réduction des risques que les locataires posent des actions non-respectueuses de l'environnement				

Légende:

- Petit : moins de 6000 mouvements par an (Aéroport de l'ARK, Port-Menier, La Romaine, La Tabatière, Kegaska, etc.)
 - Moyen : taille intermédiaire, de 6000 et 20 000 mouvements par an (Trois-Rivières, Rouyn-Noranda, Val-d'Or, Baie-Comeau, Chibougamau, Bagotville, etc.)
 - Grand : plus de 20 000 mouvements par an (Montréal Pierre-Elliott-Trudeau, Saint-Hubert, Québec Jean-Lesage, etc.)
-  : Jugé applicable pour cette taille d'aéroport

3.1.1 Les mesures techniques

L'intégration du développement durable dans la gestion aéroportuaire passe notamment par l'adoption de mesures techniques spécifiques. Ces mesures abordent peu les aspects de responsabilité sociale et portent essentiellement sur les problématiques environnementales relatives au fret aérien :

- les nuisances sonores
- la qualité de l'air extérieur
- la gestion des eaux
- les sols et l'aménagement du territoire
- la faune et la flore
- les bâtiments
- les dépenses énergétiques
- les matières résiduelles
- l'entreposage et l'utilisation des produits toxiques
- les activités hivernales

3.1.1.1 La diminution des nuisances sonores

Malgré leur rôle majeur au sein du réseau d'infrastructures d'une agglomération ou d'une région, les aéroports sont souvent décriés pour leurs nuisances sonores. Les mesures dans ce domaine reposent surtout sur les pratiques suivantes :

- les études et cartographies acoustiques
- les efforts de communication avec les riverains
- les projets d'insonorisation

A - Études et cartographies acoustiques

De nombreux aéroports internationaux, comme ceux d'O'Hare et de Midway à Chicago (Chicago Department of Aviation, 2011a, p. 12), de Roissy-Charles de Gaulle à Paris (Aéroport de Paris, 2010, p. 29), ou encore ceux administrés par Swedavia en Suède, possèdent des stations de mesure du bruit afin d'analyser et de cartographier les patrons de courbes sonores provoquées par leurs activités.

Par exemple, le programme « Fly Quiet », développé et mis en place aux aéroports O'Hare et Midway, en collaboration avec certaines compagnies aériennes, a pour objectif de réduire les nuisances sonores causées dans les quartiers proches de l'aéroport. Il s'agit d'un programme volontaire qui encourage les pilotes et les contrôleurs du trafic aérien à utiliser des approches et des pistes d'atterrissage spécifiques pendant la nuit, afin de se poser à proximité de zones moins peuplées ou industrielles (Chicago Department of Aviation, 2011a, p. 12).

De même, Swedavia collabore avec les villes concernées par les nuisances sonores aéroportuaires afin d'intégrer ses différentes cartographies acoustiques dans leurs plans d'urbanisme respectifs. Par la suite, les permis de construire municipaux peuvent faire l'objet de décisions objectives fondées sur les courbes de bruit relevées. Idéalement, il va de soi que les terrains dont les niveaux de bruits sont considérés trop élevés ne doivent pas être utilisés à des fins de construction résidentielle (Swedavia, s. d.-a).

B - Communication avec la communauté des riverains

Le gouvernement américain a réalisé deux grandes études pour lutter contre les nuisances sonores aéroportuaires, nommées « Part 150 » et « Part 161 ». Une des conclusions indique que la communication entre les aéroports et la collectivité locale est un facteur majeur dans le niveau de réduction du bruit (Eagan et Gardner, 2009, p. 23). En effet, il est important de donner la parole aux riverains des sites aéroportuaires et d'écouter leurs critiques et propositions, car ils sont les premiers affectés. Pour ce faire, un système de doléances, par téléphone et/ou courriel est souvent mis en œuvre pour recueillir l'avis de la population locale (McGormley et al., 2011, p. 163). Des tables rondes communautaires sur la question du bruit permettent également d'interagir avec les riverains et de leur communiquer les efforts entrepris en matière d'insonorisation (McGormley et al., 2011, p. 163). Enfin, la création d'un site web divulguant les données acoustiques relatives aux activités aéroportuaires, par zone et en temps réel, serait un bon outil témoignant de la transparence des administrateurs ainsi que de leur volonté de communication et d'information vis-à-vis de la population locale (McGormley et al., 2011, p. 164).

C - Insonorisation

Afin de réduire les nuisances sonores à la source, la construction d'une enceinte au sol qui bloque le bruit des avions est une méthode jugée pertinente. Ces enceintes sont érigées près des pistes de décollage et d'atterrissage pour bloquer le bruit des moteurs d'avion (McGormley et al., 2011, p. 166). De même, en connaissant les zones dans lesquelles les avions utilisent davantage leurs moteurs, il est possible de mieux comprendre dans quelles zones se situent les problématiques acoustiques et ainsi d'appliquer des mesures pour y remédier, comme des murs de son (McGormley et al., 2011, p. 166). Enfin, l'instauration de plages horaires sans vols, voire d'un couvre-feu, s'avère être la mesure la plus efficace pour réduire significativement les nuisances sonores (McGormley et al., 2011, p. 166).

Figure 14 - Enceinte au sol à l'aéroport O'Hare, à Chicago, Illinois



Source : CHICAGO DEPARTMENT OF AVIATION. (s. d.). Ground Run-Up Enclosure. Consulté septembre 5, 2012, de <http://www.ohare.com/ENVIRONMENT/NOISE/OHARE/FLYQUIETPROGRAM/GROUNDRUNUPENCLOSURE.ASPX>

Cependant, lorsque les mesures préventives sont insuffisantes, certains sites aéroportuaires peuvent opter pour des mesures palliatives et décider d'insonoriser les logements situés à proximité des zones de décollage et d'atterrissage si les nuisances sonores sont considérées trop élevées. C'est par exemple le cas de l'aéroport de Genève, qui a investi 14 M CHF pour insonoriser plus de 900 habitations (Genève aéroport, 2011, p. 10), ainsi que des aéroports O'Hare et Midway à Chicago où un total de 13 698 résidences ont bénéficié d'améliorations acoustiques similaires (Chicago Department of Aviation, 2011a, p. 13).

Ces pratiques de développement durable s'effectuent dans un dialogue constant avec les différentes parties prenantes, et notamment la communauté de riverains. À ce titre, la qualité de l'air extérieur s'avère aussi être un enjeu majeur sur le plan local, focalisant souvent l'attention des populations environnantes.

L'OACI propose un plan d'action qui prône une approche équilibrée de la gestion du bruit des aéronefs et comprend cinq catégories. La première est la réduction du bruit à la source, impliquant les fabricants d'équipements d'origine, afin de recourir aux progrès technologiques pour construire des aéronefs plus silencieux. Mais cette approche ne relève pas des directeurs d'aéroport. La deuxième, la planification et gestion de l'utilisation des terrains, consiste à s'assurer que les activités s'effectuant à proximité des aéroports ne soient pas, de par leur nature, en conflit avec les nuisances sonores émises par les aéroports. La troisième porte sur les procédures opérationnelles d'atténuation du bruit : il s'agit d'exercer une gestion des mouvements aériens axée sur la diminution des nuisances sonores, c'est-à-dire en employant des pistes d'atterrissage préférentielles ou encore en encourageant des pratiques de décollage et d'atterrissage moins bruyantes. La quatrième consiste à poser des restrictions à l'exploitation : on cherche ainsi à restreindre les activités des aéroports en imposant un couvre-feu et en limitant l'accès aux aéronefs émettant le plus de nuisances sonores. Cependant, l'OACI met en garde contre les conséquences économiques qu'engendre la mise en place de tels règlements. Enfin, l'OACI a adopté une politique de redevances liées au bruit, qui permet aux directeurs d'aéroport de compenser les coûts engendrés par la lutte contre les nuisances sonores en les imputant dans les frais demandés aux transporteurs aériens pour utiliser les infrastructures aéroportuaires (OACI, 2012).

3.1.1.2 La qualité de l'air extérieur

La qualité de l'air extérieur est un enjeu majeur conduisant les aéroports à mettre en œuvre diverses pratiques :

- les plans de gestion de la qualité de l'air extérieur
- l'évaluation de la qualité de l'air extérieur
- la gestion du déplacement des avions
- les transports en commun
- les taxis et véhicules écologiques
- des initiatives complémentaires

A - Plan de gestion de la qualité l'air extérieur

La mise en place d'un plan de gestion de la qualité de l'air basé sur des objectifs, des plans et des mécanismes de mesure permet d'instaurer un cadre formel visant à orienter les efforts stratégiques et opérationnels des pratiques aéroportuaires. Par exemple, si l'on fixe des objectifs limites d'émissions de GES, on peut repenser l'ensemble des activités fonctionnelles et des processus techniques, tout en sensibilisant les différents acteurs à cet enjeu (McGormley et al., 2011, p. 137-138). Sur le plan institutionnel, cela constitue également un moyen puissant de communication pour afficher et exprimer l'engagement de l'aéroport vis-à-vis de ses différentes parties prenantes (McGormley et al., 2011, p. 137).

B - Évaluation de la qualité de l'air extérieur

Comme le souligne le rapport de gestion environnementale des petits aéroports produit par l'ACRP, plusieurs pratiques, comme la réalisation d'un inventaire des GES, l'adoption d'un plan de gestion de la qualité de l'air et la fixation de limites

d'émissions, permettent de diminuer la pollution de l'air. La mesure des GES conduit notamment à déceler les émissions à la source et à faciliter la mise en oeuvre d'interventions de réduction ciblées.

Par exemple, le Massachusetts Port Authority, propriétaire et opérateur de l'aéroport international Logan, à Boston, a mis sur pied un programme de qualité de l'air qui vise à contenir les émissions d'oxydes d'azote de l'aéroport à un niveau inférieur ou égal à celui mesuré en 1999 (ACI, *Going greener : minimizing airport environmental impacts*, p. 13). La réalisation d'un inventaire des GES aéroportuaires permet en outre de communiquer et de divulguer aux parties prenantes les mesures de qualité de l'air grâce au rapport annuel. D'ailleurs, un nombre croissant d'aéroports, tels que Paris-Charles de Gaulle et Paris-Orly, opte pour cette pratique (Aéroport de Paris, 2010, p. 29).

À ce jour, il existe une seule norme de certification pour la gestion du carbone dans les aéroports qui soit institutionnellement approuvée : l'ACA de l'ACI Europe. Celle-ci présente quatre principaux niveaux d'accréditation : cartographie, réduction, optimisation et neutralité (ACA). La création de cette norme a été motivée par le souhait d'acquiescer un cadre commun pour la gestion des émissions de carbone. Aujourd'hui, 59 aéroports sont ainsi certifiés (52 % du trafic de passagers en Europe). L'aéroport d'Oslo a obtenu en 2010 le plus haut niveau d'accréditation (Oslo Lufthavn, 2010, p. 9). Une compagnie comme Swedavia, société suédoise qui possède et exploite les principaux aéroports de la Suède, tente actuellement de faire certifier l'ensemble de ses aéroports.

En outre, il faut noter que Transports Canada conçoit actuellement un outil qui permettrait aux aéroports de s'auto-évaluer en matière de qualité de l'air.

C – Gestion du déplacement des avions

Plusieurs méthodes ayant trait au déplacement des avions visent à réduire les émissions aéroportuaires. Sur les pistes, l'utilisation d'appareils de remorquage pour tirer les avions (qui peuvent ainsi couper en partie leurs moteurs) est une pratique courante à travers le monde : cela réduit la consommation de carburant et, en corollaire, les émissions de GES (McGormley et al., 2011, p. 120). En effet, selon le degré de collaboration avec les compagnies aériennes, les aéroports peuvent demander aux pilotes de n'utiliser qu'un seul moteur ou de réduire le nombre de moteurs utilisés pendant les phases de manœuvre sur la piste (McGormley et al., 2011, p. 121).

Les aéroports de Munich, Bruxelles, Paris et Francfort, en collaboration avec des grandes compagnies aériennes et des instances de l'aviation civile, ont par exemple mis en oeuvre un système de prise de décision collaboratif, le (Airport) Collaborative Decision Making (A)-CDM (Eurocontrol, 2012) : une meilleure coordination est ainsi possible entre les acteurs de la plate-forme aéroportuaire de même qu'un partage de l'information en temps réel. Ce système d'information assure une gestion du trafic plus fluide, une meilleure gestion des ressources ainsi que l'élaboration d'indicateurs environnementaux. La prise de décision collaborative est proposée par Eurocontrol, instance européenne de la régulation sécuritaire du trafic aérien, dans le cadre du programme SESAR (Single European Sky ATM Research) : ce programme de gestion du trafic aérien, le plus utilisé en Europe, regroupe plus d'une trentaine de projets de recherche (Sesar, 2012)) menés en collaboration avec ACI Europe depuis 2008. En 2011, l'aéroport de Munich a ainsi réussi à mieux organiser ses opérations et à réduire le temps d'attente des avions (*taxiing-roulage*), réduisant du coup les

émissions de GES causées par le trafic au sol (Munich Airport, 2010). Cette approche décisionnelle collaborative est prévue pour 40 autres aéroports européens, dont 29 ont commencé la mise en œuvre au cours de 2011 (Eurocontrol, 2010).

D - Transports en commun

Les voyageurs sont de plus en plus encouragés à utiliser les transports en commun pour leurs déplacements en direction et au départ de l'aéroport. À Genève, par exemple, depuis 2008, deux distributeurs de billets sont installés dans l'aéroport pour les voyageurs préférant cette option au taxi (Genève aéroport, 2011, p. 14). De même, les employés sont encouragés à utiliser les transports en commun pour se rendre sur leur lieu de travail, l'employeur prenant en charge les frais de transport (Genève aéroport, 2011, p. 15). Le covoiturage entre les employés est une autre pratique valorisée à l'aéroport de Genève, qui a mis en ligne un site web en 2010 pour que les employés puissent s'organiser : le recours à ce moyen de transport collectif a progressé de 7 % dès la première année (Genève aéroport, 2011, p. 13).

E - Taxis écologiques

Un système de taxis écologiques, appelé « Ecotaxi », a été établi à l'aéroport de Stockholm-Arlanda en mars 2010. Ce système donne priorité aux taxis fonctionnant pour tout ou partie à l'électricité, ou aux carburants verts, avec des délais d'attente plus courts pour les passagers. En un an, cette initiative a permis de réduire de 9 000 tonnes les émissions de dioxyde de carbone (CO₂) et d'augmenter l'activité des taxis écologiques de 47 % à 87 % (Green Air on Line). Ce projet environnemental a remporté plusieurs prix, dont l'Initiative environnementale de l'année, remis lors de l'évènement du Grand Travel Award 2011 (Enviro Aero).

« The taxi dispatch system at Stockholm-Arlanda is the only one in the world that automatically gives the shortest waiting times to cars with the lowest environmental impact. Taxi emissions are calculated based on the vehicle's registration certificate, but since net emissions are lower with green fuel, a 65 per cent deduction in emissions is made for cars that run on ethanol and an 85 per cent deduction is made for those that run on biogas, in line with the Swedish Environmental Protection Agency's emissions model ⁴¹ ».(Enviro Aero)

⁴¹ Notre traduction : « Le système de répartition de taxi à Stockholm-Arlanda est le seul au monde à donner automatiquement les plus courts délais d'attente pour les voitures ayant le plus faible impact sur l'environnement. Les émissions des taxis sont calculées selon le certificat d'immatriculation du véhicule, mais puisque les émissions nettes sont plus faibles avec du carburant vert, une déduction de 65 % des émissions est accordée aux voitures fonctionnant à l'éthanol et de 85 % pour celles fonctionnant au biogaz, en accord avec modèle de l'Agence suédoise de protection de l'environnement. »

Figure 15 - Taxis écologiques à l'aéroport Stockholm-Arlanda



Source : AIRLINE TRENDS. (2011). Stockholm Arlanda Airport allows 'eco taxis' to cut the line. Consulté le 5 septembre 2012, de <http://www.airlinetrends.com/2011/06/15/stockholm-arlanda-airport-eco-taxis/>

C'est dans une perspective semblable que l'aéroport international de Denver au Colorado offre une tarification réduite aux taxis à motorisation hybride thermique-électrique (City of Denver Climate Action Plan, 2007, p. 18). Certains aéroports proposent même un stationnement prioritaire aux usagers utilisant des véhicules « écologiquement responsables » (Chicago Department of Aviation, 2011a).

F - Véhicules écologiques

Le recours aux transports alternatifs est une réalité dans de nombreux aéroports. À Genève par exemple, un plan d'action dont l'objectif est de réduire les émissions de GES d'environ 1000 véhicules et engins permet d'accueillir de nouveaux véhicules à motorisation alternative, tandis que la circulation sur le site de véhicules trop anciens n'est plus autorisée (Genève Aéroport, 2011, p. 13). De fait, l'aéroport priorise l'utilisation, par ordre décroissant, de véhicules électriques, à motorisation hybride, fonctionnant au gaz naturel, à essence et au diesel avec un filtre à particule (Proofit, s. d.).

Dans le même esprit, à Los Angeles (Los Angeles World Airports – LAWA), on a remplacé 63 % du parc par des véhicules à motorisation alternative en 2011. L'aéroport international d'Ontario a lui aussi amené la proportion de sa flotte de véhicules à faible émission de GES à 31 % (ABC), tout comme l'aéroport régional Northeast Florida, à Saint-Augustine, qui utilise une proportion non négligeable de véhicules écologiquement responsables (McGormley et al., 2011, p. 117-118). Cette augmentation de véhicules à motorisation alternative a par ailleurs amené certains aéroports à se doter de stations de recharge pour les véhicules électriques, tels que ceux de O'Hare et de Midway (Chicago Department of Aviation, 2011a, p. 11), voire de stations de ravitaillement en hydrogène, comme à Los Angeles (ACI, *Going green: minimizing aviation's environmental footprint at airports*, p. 6). Un programme de financement national américain a notamment été lancé pour encourager ce type d'initiatives aéroportuaires ainsi que l'achat de véhicules verts.

G - Initiatives complémentaires

Le rapport de gestion environnementale des petits aéroports préparé par l'ACRP propose plusieurs actions complémentaires pour réduire les externalités négatives des activités aéroportuaires eu égard à la qualité de l'air. L'accès aux aéroports par voie terrestre peut être une source importante d'émission de GES. La réduction de

ces émissions est possible grâce à de nombreuses mesures liées à la circulation : inciter les compagnies de taxi à pratiquer un tarif préférentiel pour les trajets en direction et au départ de l'aéroport, donner accès à des routes prioritaires pour les taxis utilisant des véhicules peu polluants, et adopter des systèmes de régulation de l'accès à l'aéroport pour éviter que les moteurs de véhicules fonctionnent inutilement, etc. (McGormley et al., 2011). De même, certains aéroports encouragent l'utilisation du vélo, avec des pistes cyclables sécuritaires et des emplacements pour ranger les bicyclettes (Chicago Department of Aviation, 2011b).

L'aéroport peut aussi fournir l'alimentation électrique dont les avions ont besoin lorsqu'ils sont en stationnement, arrimés aux portes d'embarquement (Chicago Department of Aviation, 2011a; McGormley et al., 2011). Cette pratique, d'ailleurs obligatoire dans de nombreux aéroports, réduit significativement les émissions de

CO₂ et de dioxyde d'azote, car les avions ne font pas fonctionner leurs turbines

auxiliaires (Genève aéroport, 2011 p. 13). Par exemple, l'aéroport de Zurich a installé

50 unités électriques au sol et réduit ses émissions de CO₂ de 33 000 tonnes par an

(ATAG, 2011, p. 20).

Enfin, il est possible de facturer les compagnies aériennes en fonction de leurs émissions de GES, une pratique notamment utilisée dans quatre pays européens, la Suisse, la Suède, le Royaume-Uni et l'Allemagne (Gössling et Upham, 2009, p. 194). Ces pays sont aussi des pionniers dans d'autres pratiques de développement durable, comme la gestion des eaux.

3.1.1.3 La gestion des eaux

L'eau est une ressource essentielle à la vie et, dans certaines régions du monde, particulièrement rare. Les « bonnes pratiques » des aéroports liées à la gestion de l'eau s'articulent autour de trois principaux types de mesures interdépendantes :

- la mise en place de plans de gestion des eaux
- la consommation responsable de l'eau
- la gestion des eaux pluviales
- la qualité de l'eau évacuée

A - Plan de gestion de l'eau

Un plan de gestion de l'eau a la vocation de définir, de hiérarchiser et d'organiser un ensemble cohérent d'actions à entreprendre selon un calendrier établi, de fixer des objectifs mesurables et d'évaluer leur niveau d'atteinte, ainsi que de sensibiliser les employés à leur propre utilisation d'eau. Par exemple, l'installation de compteurs, pour contrôler et mesurer la consommation d'eau par secteurs d'activités ou secteurs géographiques dans un aéroport, amène à mieux comprendre la quantité d'eau potable utilisée et d'eaux usées produite, et par conséquent à établir un processus d'amélioration continu adapté. Cette pratique, utilisée à l'aéroport de Chicago, est également envisageable dans les gares aéroportuaires de moindre taille (McGormley et al., 2011, p. 228).

B - Consommation responsable de l'eau

La consommation responsable de l'eau, potable ou non, est un enjeu tant environnemental qu'économique. L'aéroport de Los Angeles utilise par exemple un système de plomberie à faible débit pour ses salles de bain (Chicago Department of Aviation, 2011b, p. DC-53). On réduit ainsi l'utilisation d'eau potable ainsi que la quantité d'eaux usées produite (Naples Municipal Airport). Ce procédé est adopté par un nombre croissant d'aéroports, comme à Fort Lauderdale, en Floride, où l'installation, au coût de 234 000 \$, a économisé 43 millions de gallons d'eau par an, soit 281 000 \$ par an, avec un retour sur investissement en seulement 10 mois (Chicago Department of Aviation, 2011b, p. DC-47). Il faut noter que, selon l'ACRP, ce type d'installation requiert un employé qualifié à temps partiel : le coût de fonctionnement s'établirait entre 10 001 \$ et 100 000 \$ par an (McGormley et al., 2011, p. 225).

L'aéroport international de Los Angeles utilise en outre, depuis 2008, l'eau récupérée et traitée dans ses bassins de rétention pour irriguer 35 % de ses jardins et pour laver les véhicules. La consommation d'eau est ainsi réduite de 40,2 millions de gallons par an.

Dans le même registre, Finavia, une entreprise administrant 25 aéroports en Finlande, accomplit des efforts rigoureux afin de diminuer l'utilisation d'eau lors des opérations de dégivrage des avions et des pistes ; on cherche ainsi à déterminer si la consommation d'eau correspond bien aux besoins (Finavia, 2010, p. 3).

C - La gestion des eaux pluviales

La gestion des eaux pluviales repose sur deux principales pratiques :

- l'adoption de plans de prévention de la pollution des eaux pluviales
- la mise en place de systèmes collecteurs d'eau pluviale

Pourquoi se préoccuper des eaux pluviales et de ruissellement?

Les eaux de ruissellement de pluie ainsi que la fonte des neiges se frayent un chemin dans les zones humides ainsi que dans les cours d'eau. Ces eaux peuvent être contaminées par différents produits, tels que des produits chimiques et des huiles. Ces produits sont des polluants de l'eau qui représentent un danger pour la santé et l'environnement.

Source : MUNICIPALITY OF ANCHORAGE.
MERRILL FIELD AIRPORT. (s. d.). Merrill
Field Public Involvement - Storm Water
Pollution Prevention Program (SWPPP).
Consulté le septembre 2012, de
<http://www.merrillfieldak.com/site.htm>

Par exemple, plusieurs aéroports internationaux, comme ceux de Denver, d'Oakland et de Paris, se sont dotés de collecteurs d'eaux de pluie. À Denver, un plan de gestion des eaux pluviales inventorie l'ensemble des activités susceptibles de polluer par ruissellement, comme le dégivrage des avions et les opérations de ravitaillement. Une cartographie des zones à risque a permis d'élaborer des éléments de contrôle avec des indicateurs objectifs, des plans d'échantillonnage et d'analyse, qui évaluent l'impact de certaines mesures : maintenance préventive, entretien ménager, prévention des déversements et d'intervention, formation du personnel, etc. (Denver International Airport, 2011). D'un point de vue technique, l'aéroport de Denver possède un système de capture, de transport et de traitement des eaux pluviales, qui sont souvent contaminées par des produits de dégivrage. L'installation comprend sept aires de dégivrage, cinq bassins de rétention des eaux usées, une installation

de recyclage des liquides de dégivrage et une infrastructure pour transporter et stocker des produits (ACI, *Going green: minimizing aviation's environmental footprint at airports*, p. 5).

À Oakland, les eaux pluviales provenant des routes, des stationnements ou des bâtiments de l'aéroport se dirigent vers des rigoles herbeuses, des bassins de rétention et des zones paysagées, qui permettent l'infiltration de l'eau et son traitement ultérieur. Une rigole biologique conduisant à des bassins de détention a été créée, rendant la terre imperméable sur 89,99 hectares, afin que l'eau de ruissellement soit détournée jusqu'à un système de drainage. Pour des chutes de pluie moyennes, cette installation va traiter plus de 4,8 millions de gallons par an (ACI, *Going greener : minimizing airport environmental impacts*, p. 15).

À Paris-Orly, environ 25 % de l'eau de pluie recueillie est recyclée et réutilisée (Aéroport de Paris, 2010, p. 31). Un marais filtrant permet l'assainissement autonome et écologique des eaux pluviales et de ruissellement grâce à une technique de lagunage ou phytoépuration (épuration par les plantes) (Aéroport de Paris, 2010, p. 6).

D - Qualité de l'eau évacuée

La qualité de l'eau non recueillie, donc évacuée, est un autre aspect essentiel à surveiller. À cet égard, l'aéroport Stavanger, administré par Avinor, une entreprise semi-gouvernementale qui exploite 46 aéroports en Norvège, suit depuis 2009 un programme de surveillance de la qualité de l'eau évacuée : on prélève et on analyse des échantillons à intervalles réguliers afin de mesurer les concentrations en huile, en sels nutritifs et en métaux lourds dans les sols environnants (Avinor, 2009, p. 6).

3.1.1.4 Les sols et l'aménagement du territoire

Les sols entourant l'aéroport « peuvent être affectés par différents vecteurs : les retombées atmosphériques, l'entraînement des eaux de ruissellement ou encore les déversements accidentels directs » (Genève aéroport, 2011). Deux types de mesures complémentaires peuvent être adoptées pour en réduire l'impact :

- le contrôle et la prévention de la contamination des sols
- l'aménagement des espaces

A - Le contrôle et la prévention de la contamination des sols

À Genève, des prélèvements et analyses sont effectués régulièrement sur les terrains aux abords de l'aéroport, afin de déterminer dans quelles proportions les sols sont contaminés et si des mesures doivent être prises pour contenir tout début de pollution inquiétante (Genève aéroport, 2011, p. 25). Ce type de contrôle a permis d'établir que les aéroports démontrant un haut niveau de contamination des sols sont généralement ceux ayant davantage recours au dégivrage des pistes et des avions et dont les exercices d'incendie sont fréquents et sans protections préalables (Avinor, 2009).

Suivant ce constat, le responsable du développement durable chez Avinor explique notamment que son entreprise travaille à la conception d'une mousse anti-feu contenant moins de produits chimiques afin de limiter l'impact environnemental.

« We used to have fire exercise in fields on all airports but now it turns out that the firefighting foam we used to use, it turns out that it had been containing from some kind of not very nice chemicals. So, we are working on ...on...on.... We took that out and took a new firefighting foam in. And as part of that project, we will also probably stop using some of those firefighting fields for now, at some airports, there will be training at the airports and some other airports they have to travel to a certain training field, maybe at another airport or some other training fields to exercise this. That varies a little bit from airport to airport⁴² ».
(Communication personnelle avec Avinor, 2012)

B - Aménagement environnemental

L'aménagement environnemental des aéroports repose généralement sur un assortiment de mesures, la création de toits végétaux par exemple, mais aussi de jardins hydroponiques intérieurs ou encore d'aires d'observation. Le département aviation de Chicago encourage notamment les toits de végétaux, car ils possèdent de nombreux avantages. Ils améliorent l'isolation des bâtiments été comme hiver, ils réduisent les rejets de contaminants (ainsi que les coûts) liés à l'utilisation de la climatisation ou du chauffage et augmentent la durabilité de la toiture. Ces toits permettent en effet de doubler la durée de vie moyenne des toitures, qui peut passer de 40 à 50 ans contre 15 à 20 ans aujourd'hui. La rétention des eaux pluviales est elle aussi améliorée par les phénomènes de filtration et d'évaporation (en opposition au ruissellement). Les végétaux absorbent en partie les GES et filtrent certaines particules en suspension, réduisant ainsi l'impact des émissions atmosphériques. De plus, avec une couche de substrat de 4,7 po, les toits végétaux possèdent de très bonnes performances acoustiques : le bruit à l'intérieur du bâtiment peut diminuer d'environ 40 dB. Quelle que soit la taille de l'aéroport, même dans ceux de faible taille (United States Environmental Protection Agency, 2009, p.1), cet aménagement est possible et, de surcroît, il aide à sensibiliser les clients aux problématiques environnementales (McGormley et al., 2011, p. 201).

Le département aviation de Chicago promeut en outre l'installation de jardins hydroponiques intérieurs. Cela consiste à faire pousser des plantes dans un mélange d'eau et de nutriments minéraux. Contrairement au jardin traditionnel, le jardin hydroponique demeure en culture toute l'année, sans avoir à se soucier des variations de températures ni des mauvaises herbes; il demande trois fois moins d'eau et son coût est donc réduit (Berry, Gillhespy et Rogers, 2008).

Figure 16 - Jardin hydroponique de l'aéroport O'Hare

⁴² Notre traduction : « Nous faisons des exercices incendie dans tous les aéroports, mais il s'avère que la mousse extinctrice que nous utilisons contient certains types de produits chimiques pas vraiment favorables. Donc, nous y travaillons. Nous avons adopté une nouvelle mousse extinctrice. Dans le cadre de ce projet, nous allons aussi probablement cesser d'utiliser certains de ces champs pour lutter contre les incendies à certains aéroports. Nous ferons de la formation dans des aéroports et des employés devront se déplacer peut-être à un autre aéroport. Cela varie un peu d'un aéroport à l'autre. »



Source : URBAN GARDENS WEB. (2012). Inside Peek at O'Hare Airport's Vertical Farm. Consulté le 5 septembre 2012, de <http://www.urbangardensweb.com/2012/01/23/inside-peek-at-ohare-airports-vertical-farm/>

Dans un autre ordre d'idées, afin d'accroître l'interaction entre l'aéroport et sa communauté, on propose au public certaines infrastructures, comme une aire d'observation pour regarder les décollages et atterrissages et le milieu environnant. C'est le cas de l'aéroport international Raleigh-Durham, en Caroline du Nord, aux États-Unis (Avinor, 2009).

Figure 17 - Aire d'observation à l'aéroport international Raleigh-Durham



Source : STUCK AT THE AIRPORT. (2009). Great spot for plane-spotting. Consulté le septembre 2012, de <http://stuckattheairport.com/2009/11/11/great-spots-for-plane-spotting/>

3.1.1.5 Les milieux naturels : la faune et la flore

La faune et la flore font partie intégrante de l'environnement aéroportuaire et doivent être pris en compte, ne serait-ce que pour des raisons de sécurité. Diverses pratiques exemplaires peuvent être adoptées, soit :

- la gestion de la biodiversité

- l'installation de ruches
- la lutte contre le péril aviaire

A - Gestion de la biodiversité

La biodiversité environnant les aéroports fait de plus en plus l'objet d'analyses afin de mieux la comprendre et de chercher à la préserver. C'est notamment le cas des aéroports de Stockholm Arlanda, de Malmö et de Göteborg Landvetter, administrés par Swedavia, qui intègrent la gestion de la biodiversité dans les plans de développement stratégique, ainsi que de l'aéroport de Genève qui a inventorié et cartographié l'ensemble des espèces végétales, pour en contrôler l'évolution (Swedavia, s.d.-b). Avinor, entreprise semi-gouvernementale qui exploite 46 aéroports en Norvège suit également cette logique :

« So, right now we have this monitoring program where we are monitoring and documenting the species at all our airports. I think we've done like 12 or 15 now of the 46 (airports). And we have found 25 new ones (species) but they did this priority check list first, because we have this Norwegian official mapping, so that it is very reasonable or possible that those species will be endangered. [...] and I think we took our monitored airports first and now we are sort of going down the list and there we are doing some kind of changes⁴³ »
(Communication personnelle avec Avinor, 2012)

Il est aussi possible, à l'instar de l'aéroport de Brisbane en Australie, de concevoir des zones propices au développement de la biodiversité. À titre d'exemple, citons divers habitats, comme des mangroves, des marais d'eau salée et d'eau douce ainsi que d'autres zones humides.

B- Ruches

Dans le but de préserver la biodiversité, plusieurs aéroports, tels que ceux de O'Hare à Chicago et de Roissy-Charles de Gaulle à Paris, ont installé des ruches. De plus en plus menacées par les parasites et les variations brutales de température, les abeilles possèdent un rôle crucial en matière de préservation de la biodiversité par leur activité de pollinisation, déterminante notamment pour l'agriculture locale.

Si l'aéroport O'Hare a installé le plus grand rucher aéroportuaire en mai 2011, avec 33 ruches qui abritent environ 1,3 million d'abeilles, l'initiative revient au pays européens. Les aéroports allemands de Hamburg, Munich et Dusseldorf, par exemple, installent des ruches depuis 1999 (Chicago Department of Aviation, 2011a, p. 17). À l'aéroport de Paris, les abeilles jouent aussi le rôle de bio-indicateurs depuis 2007 : leur population, la qualité du miel et du pollen renseignent sur l'état de l'environnement comme sur la qualité de l'air extérieur, puisque les abeilles sont des insectes extrêmement sensibles à l'environnement (Aéroport de Paris, 2010, p. 29).

C - Lutte contre le péril aviaire

⁴³ Notre traduction : « À présent, nous avons ce programme de surveillance qui permet de contrôler et répertorier les espèces présentes dans tous nos aéroports. Je pense que c'est fait pour 12 ou 15 aéroports sur 46. Nous avons trouvé 25 nouvelles espèces ; on a fait d'abord une liste de contrôle prioritaire, basée sur la cartographie officielle de la Norvège. Il est donc très possible ou envisageable que certaines de ces espèces soient en voie de disparition [...] ; je pense que nous avons d'abord pris en considération le résultat de cette surveillance dans nos aéroports, puis nous avons comparé ces deux listes et nous sommes en train de faire des changements. »

Afin de minimiser les risques d'accidents liés aux animaux, et spécialement aux oiseaux autour de l'espace aéroportuaire, plusieurs techniques d'effarouchement sont généralement utilisées :

- Premièrement, la modification de l'habitat, qui consiste, par exemple, à laisser de l'herbe haute car elle réduit la présence de certaines espèces, comme les goélands.
- Deuxièmement, les dispositifs d'effarouchement auditifs, notamment des fusées détonateurs et des mortiers, sous réserve que leurs impacts environnementaux soient contrôlés.
- Troisièmement, des répulsifs visuels : épouvantails, prédateurs artificiels, cerfs-volants en forme de buse et ballons, réflecteurs et banderoles réfléchissantes, goélands et mouettes artificiels, fauconnerie, modèles réduits d'avions téléguidés et sources lumineuses.

Il faut noter que certaines méthodes de lutte contre le péril aviaire recommandées par Transport Canada comportent des avertissements et des restrictions.

Afin de préserver la biodiversité, il est recommandé de réduire l'utilisation de pesticides et d'herbicides et d'utiliser des produits écologiques, ou encore de choisir des plantes n'attirant pas les animaux (McGormley et al., 2011).

« Les techniques de répulsion et de harcèlement sont conçues pour rendre peu attrayantes les ressources que recherchent les animaux ou pour susciter la crainte et l'inconfort de ces derniers.. À long terme, la rentabilité de ces méthodes est inférieure à celle de la modification des habitats ou de l'exclusion. En effet, peu importe le nombre de fois où un animal est conduit hors du lieu qui l'attire, il reviendra, comme d'autres individus de son espèce, aussi longtemps qu'y demeurent des facteurs attrayants. Toutefois, vu que la modification des habitats et l'exclusion ne règlent jamais définitivement le problème faunique des aéroports, les techniques de répulsion doivent faire partie de l'arsenal. » (Cleary et A. Dolbeer, 1999, p. 102)

3.1.1.6 Les bâtiments

Afin d'intégrer le développement durable dans leur pratique quotidienne, les aéroports décident généralement d'agir sur deux leviers principaux : la qualité de l'air intérieur, la certification LEED et les matériaux écologiques.

A - Qualité de l'air intérieur

La qualité de l'air à l'intérieur des bâtiments aéroportuaires est un enjeu sanitaire qui relève du volet social du développement durable. Les plans de gestion de la qualité de l'air intérieur permettent effectivement d'offrir aux clients et employés un environnement sécuritaire pour leur santé, tout en augmentant la durée de vie des systèmes de ventilation et en réduisant les coûts d'entretien à long terme (McGormley et al., 2011, p. 139-142). L'ACRP recommande par exemple d'évaluer l'efficacité des systèmes de ventilation des bâtiments en nettoyant régulièrement les filtres à air et les conduits, afin d'empêcher l'intrusion de micro-organismes et autres contaminants. De ce fait, on recommande d'installer des conduits faciles à nettoyer.

B - Certification et matériaux écologiques

La certification LEED est accordée aux aéroports respectant certains critères en termes d'économie d'énergie, de gestion efficace de l'eau, de réduction des émissions de CO₂ et d'amélioration de la qualité de l'environnement (Chicago Department of Aviation, 2011a, p. 6). Le nouveau terminal de l'aéroport de Winnipeg, inauguré en 2010, est la première infrastructure aéroportuaire au Canada à posséder cette certification. Cette réussite a été rendue possible grâce à diverses initiatives environnementales, comme l'utilisation extensive de la lumière naturelle, le recyclage de matériaux de construction et l'utilisation d'appareils de plomberie à faible débit (ACI, *Going greener : minimizing airport environmental impacts*, p. 9). Certains aéroports ont par ailleurs systématisé le recours à la certification LEED. Par exemple, l'aéroport de Santa Monica, en Californie, exige que tous les nouveaux bâtiments de l'aéroport ainsi que toutes les rénovations de plus de 7 500 pieds carrés obtiennent une note minimale de certification LEED (Santa Monica Airport, p. 2).

Si la certification LEED peut engendrer des coûts supplémentaires, l'utilisation de normes de construction durables⁴⁴ représente un enjeu fondamental. De même, les travaux de rénovation doivent privilégier des matériaux de construction écologiques pour leur faible impact environnemental, mais aussi parce qu'ils permettent souvent de diminuer le niveau de dépense énergétique des bâtiments.

3.1.1.7 Les dépenses énergétiques

Afin de réduire le niveau de dépense énergétique et les émissions de CO₂ des bâtiments, les aéroports s'appuient généralement sur les pratiques suivantes : le chauffage et la climatisation, l'énergie solaire photovoltaïque et l'éclairage des pistes et des bâtiments

A - Chauffage et climatisation

L'utilisation de matériel ou de procédés de chauffage et de climatisation plus responsables et moins énergivores est une nécessité à la fois économique et environnementale pour les aéroports. Dans ce domaine, les initiatives sont très variables suivant les régions et la taille des aéroports.

Par exemple, l'aéroport de Roissy-Charles de Gaulle, à Paris, possède une chaufferie à bois qui produit de la chaleur et alimente le réseau grâce à une centrale de biomasse fonctionnant par combustion de résidus de bois provenant de l'exploitation forestière (Aéroport de Paris, 2010, p. 23). Cette installation fournit 25 % des besoins de chauffage et permet de réduire de 12 à 14 % des émissions de CO₂ produites (Aéroport de Paris, 2011) :

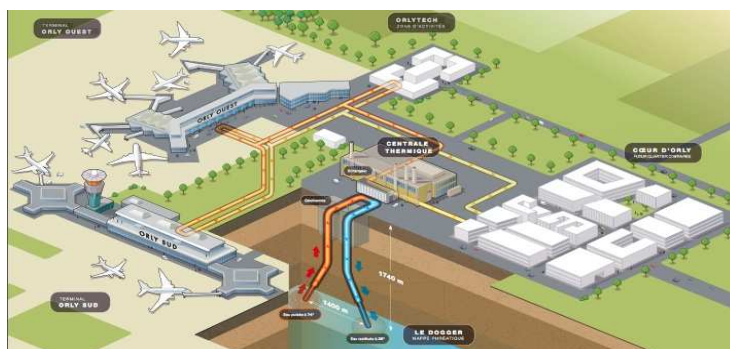
« Raccordée hydrauliquement au réseau de chauffage de la CTFE, la chaufferie bois sera partie prenante du chauffage des bâtiments de la plateforme. Son fonctionnement sera maintenu tout au long de l'année, aidé d'une maintenance alternée de chaque chaudière en période d'été. Cette installation sera munie d'un dispositif performant de filtration des fumées, de manière à garantir des rejets les plus propres possible. L'exploitation et la maintenance seront assurées principalement par l'UO CDGL (Énergie et Logistique) de Paris-Charles de Gaulle. » (Aéroport de Paris, 2011)

Quant à l'aéroport de Paris-Orly, il possède une centrale géothermique qui fournit 50 % des besoins de chauffage grâce à une nappe d'eau chaude, nommée le « Dogger », située sous le site aéroportuaire.

⁴⁴ D'autres normes de construction peuvent également être utilisées, comme Novoclimat.

« Le système est simple : l'eau chaude (74°C) puisée du Dogger est acheminée vers un échangeur thermique en titane situé en surface. Ce dernier transmet la chaleur au circuit d'eau chaude de chauffage (ECC) de l'aéroport. L'eau chaude est ensuite rejetée un peu moins chaude, dans le Dogger, loin du point d'extraction, de manière à ne pas refroidir la réserve. » (Aéroport de Paris, 2011)⁴⁵

Figure 18 - Centrale géothermique de Paris-Orly



Source : AÉROPORT DE PARIS (2012). *Le journal de la Géothermie*. Consulté de <http://www.aeroportsdeparis.fr/ADP/Resources/812f5193-c23b-4114-9a33-fb6609daa4ba-Geothermiejournaldefdef.pdf>

L'aéroport de Paris-Orly possède également depuis 2005 un chauffe-eau solaire (80 m² de panneaux solaires thermiques) qui permet de combler 42 % des besoins annuels en eau chaude de la cafétéria du personnel, soit plus de 2000 litres d'eau

par jour. Au total, cela correspond à une économie de quatre tonnes de CO₂ par an

(ACI, 2007, p.1).

Au Japon, l'aéroport New Chitose d'Hokkaido a instauré une climatisation dont le système de refroidissement utilise de la neige, comblant ainsi 30 % des besoins en climatisation du site aéroportuaire et réduisant les émissions de CO₂ de 2 100 tonnes par an. La neige est ramassée l'hiver et recouverte de matériaux d'isolation thermique pour être utilisée les mois d'été (Chicago Department of Aviation, 2011b, p. DC-28).

⁴⁵ http://www.correspondances-paris-charlesdegaulle.fr/3-20-Fiche-Actualite.php?num=907&num_type_actualite=7&nom_type_actualite=Demain&nom_actualite=Projet%20de%20chaufferie%20bois

Quant à l'aéroport Pearson de Toronto, il s'est muni d'une centrale de cogénération, c'est-à-dire un appareil fournissant à la fois de l'électricité et de l'énergie thermique. Cette installation fournit l'électricité nécessaire au fonctionnement de l'aéroport et produit même de l'électricité excédentaire, qui est revendue sur le marché. À court terme, l'investissement dans une telle installation est conséquent, mais, à long terme, les économies réalisées sont significatives (Ontario Power Authority).

B - Énergie solaire photovoltaïque

Le développement des énergies renouvelables est un bon moyen de diminuer les émissions de GES des sites aéroportuaires. La grande majorité des aéroports fait néanmoins davantage appel à l'énergie solaire qu'à la géothermie ou à l'éolien. Les aéroports choisissent généralement d'installer des panneaux solaires sur les murs et les toitures (à Gunnison-Crested Butte, au Colorado, ou à Genève, par exemple), voire de créer leur propre parc photovoltaïque. Cette solution a notamment été adoptée par les aéroports internationaux d'Athènes ainsi que de Fresno Yosemite en Californie, avec des résultats encourageants. L'aéroport d'Athènes a réduit ses émissions de CO₂ de 10 000 tonnes par an et produit 9 % de son électricité grâce au photovoltaïque (GR Reporter) ; cette technologie représente 40 % de la consommation d'électricité à l'aéroport Fresno Yosemite, qui espère faire une économie de près de 13 M \$ sur 20 ans (après un investissement initial de 17 M \$ (City of Fresno; Sullivan, 2008; Lee, 2008)).

C - Éclairage des pistes et des bâtiments

Il est possible, en fonction de l'intensité du trafic aérien nocturne des sites aéroportuaires, d'éteindre l'éclairage des pistes la nuit pendant les périodes sans vols. Le système ARCAL, utilisé à travers le monde, permet par ailleurs aux pilotes d'allumer à distance les lumières et ainsi d'assurer un atterrissage en toute sécurité.

Il est aussi possible de changer l'ensemble des lumières des sites aéroportuaires par des ampoules DEL ou à basse consommation, comme c'est le cas à l'aéroport O'Hare à Chicago, qui a remplacé 1 100 ampoules traditionnelles sur les pistes et voies de circulation, ainsi que 2 400 à l'intérieur des bâtiments, pour une économie de plus de 632 000 kWh par an (Chicago Department of Aviation, 2011a, p. 16). Il faut noter que l'installation des ampoules DEL, bien que permise par Transports Canada, ne semble pas être recommandée car leur utilisation serait problématique en termes d'intensité de lumière. Transports Canada prévoit donc effectuer des modifications à la réglementation à cet égard. Entre les préoccupations écologiques et les caractéristiques techniques et sécuritaires de ce type d'éclairage, force est de constater que le cadre réglementaire est voué à modification car, pour Transports Canada, l'intensité lumineuse de ce type d'éclairage n'est pas idéale. Toutefois, il faut souligner que les informations à ce sujet ne sont pas communiquées de façon adéquate par les différents acteurs, certains nous ayant donné des informations contradictoires et incomplètes.

Pour les bâtiments, les pratiques les plus efficaces pour réduire la consommation s'inscrivent dans une logique de domotique, c'est-à-dire qu'elles visent à automatiser et à faire communiquer les équipements électriques entre eux. C'est le cas du système en réseau automatisé de contrôle total de l'éclairage de l'aéroport Theodore Francis Green à Providence, dans le Rhode Island. Réalisé par General Electric, ce système autonome contrôle l'intensité de l'éclairage intérieur et extérieur des bâtiments en fonction de la fréquentation de voyageurs, grâce à des capteurs de

mouvement (General Electric, p. 1). Bien que l'investissement initial ait été conséquent (203 M \$), des économies significatives sont à prévoir à long terme.

3.1.1.8 La gestion des matières résiduelles

Les activités aéroportuaires génèrent un fort volume de matières résiduelles, dont la gestion repose sur quatre mesures : la réduction des matières résiduelles, le tri à la source, le recyclage et la réutilisation.

A - Réduction des matières résiduelles

La réduction de l'utilisation de matières non réutilisables et l'utilisation de produits recyclables ou biodégradables permet de diminuer la quantité de matières résiduelles produite. Par exemple, en réduisant le recours aux sacs de plastique et en les remplaçant par des sacs réutilisables, on réduit la quantité de matières résiduelles. Il s'agit, par exemple, d'inciter les différents acteurs et prestataires aéroportuaires à limiter leur utilisation de plastique et d'encourager les commerçants à ne pas offrir de sacs à leurs clients (McGormley et al., 2011, p. 207-208).

B - Tri à la source

Afin de sensibiliser les concessionnaires et les locataires aéroportuaires au tri des matières résiduelles, l'aéroport de Genève a mis en place en janvier 2011 un système de taxes au sac, qui prend en compte les efforts de tri des différents acteurs et prestataires de l'aéroport. Pour faciliter cette démarche, l'aéroport s'est doté d'une nouvelle déchèterie qui trie le carton, le bois et les débris de construction (les matériaux dits secs) des autres matières résiduelles. De plus, on offre de courtes sessions de sensibilisation et de formation au personnel pour en expliquer l'utilité et le fonctionnement (Genève aéroport, 2011, p. 20-21).

Dans le même ordre d'idées, la compagnie Avinor a mis en place en 2009 un système global de gestion des matières résiduelles dans la majorité des 46 aéroports qu'elle administre en Norvège. Les rapports publiés comptent des informations précieuses sur la quantité de matières résiduelles produites, les taux de tri à la source et les émissions de GES correspondantes (Avinor, 2009, p. 12) :

« So now we have this recycling share of 58% I think[...] so that's 58% for the company in 2011, so that means that 42% is food waste. So all other shares, all other waste is divided into paper, goods, metals and all different kinds of dangerous things such as chemicals⁴⁶. » (Communication personnelle avec Avinor, 2012)

C - Recyclage

Il importe d'analyser les sources de matières résiduelles des aéroports et d'en faire un inventaire précis en vue d'établir des programmes de recyclage appropriés. Cette pratique repose généralement sur l'engagement de la haute direction et nécessite des équipes de travail *ad hoc* pour sensibiliser le personnel et les clients à cette problématique et ainsi promouvoir la réussite des plans d'action. Aux États-Unis,

⁴⁶ [Notre traduction] : « Donc, notre part du recyclage est de 58 %, je pense. [...] Pour l'entreprise, en 2011, cela représente 42 % en matières résiduelles alimentaires. Donc, toutes les autres matières résiduelles sont réparties entre le papier, les marchandises, les métaux et toutes sortes de choses dangereuses comme les produits chimiques. »

L'Environmental Protection Agency encourage fortement ce genre d'initiatives dans les aéroports (United States Environmental Protection Agency, 2009, p. 1).

Pour faciliter les comportements de recyclage du personnel et des voyageurs, un moyen consiste à se doter d'équipements spécialisés et à accroître le nombre de conteneurs, poubelles et bacs de recyclage dans les zones stratégiques (McGormley et al., 2011, p. 201). De ce fait, les matières résiduelles alimentaires peuvent ensuite servir à produire du compost et/ou de la nourriture pour animaux (Eagan et Gardner, 2009). On peut également proposer la récupération et le recyclage des piles, comme à Paris (70 kg de piles récupérées les deux premières semaines (Aéroport de Paris, 2010, p. 30), mais il s'agit surtout de travailler en collaboration avec des entreprises spécialisées dans la récupération des matières résiduelles afin d'optimiser la logistique globale et de diminuer les coûts afférents (McGormley et al., 2011, p. 200). C'est le cas d'Avinor, qui a décidé de rationaliser ses efforts sur le plan opérationnel et d'utiliser un prestataire national unique pour la gestion des matières résiduelles de l'ensemble de ses aéroports (Avinor, 2009, p. 3).

D - La réutilisation

Les initiatives visant la réutilisation des matériaux recyclés sont à encourager autant que possible. Cela permet souvent de réduire le coût des matières premières et de diminuer le volume des résidus. L'aéroport Rolla, dans le Missouri, a par exemple pavé une piste d'un mélange d'asphalte et de déchets de verre concassé : la Glasphalt. Ce mélange est souvent utilisé pour les routes et les stationnements, mais c'est la première fois pour une piste d'aéroport. Ce revêtement possède l'avantage d'évacuer l'eau et de sécher la piste plus rapidement lors de précipitations (Missouri Department of Natural Resource).

3.1.1.9 L'entreposage et l'utilisation de substances dangereuses

L'usage de produits toxiques et chimiques dans les aéroports soulève des problématiques relatives à leur utilisation et à leur entreposage. Les bonnes pratiques en la matière sont notamment les suivantes : l'entreposage, l'utilisation et la gestion des déversements; la formation; et la collecte et le recyclage des huiles usées.

A - Entreposage, utilisation et gestion des déversements

Comme les aéroports utilisent diverses sortes de réservoirs et de conteneurs pour entreposer leurs substances dangereuses, un système d'information (numérique ou papier) est nécessaire pour optimiser la gestion des produits. Cela prend souvent la forme d'une base de données répertoriant tous les produits chimiques, les méthodes d'entreposage appropriées, les méthodes de transport, le personnel responsable ainsi que les dates et la fréquence des inspections, par exemple. Les inspections régulières permettent souvent de prévenir ou de détecter les fuites causant des dégâts environnementaux, selon le type de produits (McGormley et al., 2011, p. 144-157).

Une série de mesures en cas de déversement doit aussi être consignée par écrit pour expliquer l'ensemble des procédures à suivre, incluant le protocole de nettoyage adapté à chaque type de produit et à chaque lieu de manipulation. Ce répertoire doit être mis à jour chaque mois et le personnel doit être formé selon un processus d'amélioration continue (McGormley et al., 2011, p. 144-157).

On encourage aussi les aéroports à isoler les zones d'entreposage du pétrole et à utiliser un système de drainage, quand c'est possible, afin de réduire les risques de propagation d'incendie ainsi que la contamination des sols et des eaux en cas de déversement. Il en va de même pour les produits chimiques hautement toxiques et/ou inflammables (McGormley et al., 2011, p. 144-157).

Il faut noter que l'entreposage souterrain est généralement déconseillé. On suggère plutôt d'entreposer les réservoirs en surface pour éviter une détection tardive des fuites et des écoulements souterrains. Sinon, l'ACRP recommande de doubler ou de renforcer le coffrage des réservoirs afin de les solidifier. Il est aussi possible de contenir les fuites éventuelles par l'installation d'un bassin de rétention ou de valves de protection. Enfin, on peut équiper les réservoirs de systèmes de détection des fuites et d'alarme automatisées.

B - Formation

Puisque l'intervention en cas de déversement est très coûteuse et que les produits sont très nocifs pour l'environnement et la santé, le département aviation de la ville d'Austin, au Texas, a créé un plan de formation adapté. Ce plan explique les procédures pour les interventions d'urgence et de non-urgence, en précisant le rôle de chacun des intervenants (Austin-Bergstrom International Airport, 2002, p. f-15). Dans le même esprit, l'aéroport Pein Field, dans l'État de Washington, offre une formation sur la sécurité incendie portant sur les procédures relatives aux inspections et aux déversements de carburant (Peine Field Airport).

Glycol, ses propriétés et ses impacts environnementaux

« Les glycols sont des composés organiques appartenant à la classe des alcools. Les alcools sont des molécules polaires dont le point d'ébullition est élevé et qui peuvent être efficacement utilisées pour abaisser le point de congélation d'une solution. » En termes d'impacts environnementaux, le glycol ne semble pas nocif puisqu'il se dégrade facilement et rapidement dans l'eau et dans le sol.

De plus, plusieurs types de glycol existent, mais principalement deux types sont utilisés. Le type 1 est composé d'au moins 80 % de glycol et 20 % d'eau. Ce dernier a des propriétés dégivrantes et antigivrantes. Le type 4, quant à lui, contient au moins 50 % de glycol, est plus liquide et a seulement des propriétés dégivrantes.

(Laboratoire régional des ponts et chaussées de Lille, 2006)

C - Récupération et recyclage des huiles usées

Les huiles usées, comme les lubrifiants à moteur, sont une source importante de contamination des cours d'eau. Afin de pallier en partie ce problème, plusieurs aéroports de l'État de Californie ont construit des installations pour entreposer les huiles usées ainsi que des filtres (County of Ventura). Par la suite, l'huile est recyclée en un nouveau lubrifiant ou en carburant (Environmental Protection Agency United States).

3.1.1.10 Les activités hivernales

Les activités aéroportuaires hivernales ont des impacts environnementaux qui peuvent être atténués lors des opérations de dégivrage des avions et des pistes.

A - Dégivrage des avions

Le processus de dégivrage consiste à retirer la glace sur les ailes des avions, puis à appliquer un traitement anti-glace, qui évite que la neige et la glace ne restent collées en attendant le décollage. Dans la plupart des cas, on recourt au glycol, un produit dont les quantités utilisées « sont variables et dépendent de l'aéroport, de la typologie du trafic, des conditions climatiques, mais aussi des moyens de dégivrage mis en œuvre » (Laboratoire régional des ponts et chaussées de Lille, 2006, p. 8).

Pour éviter le ruissellement du glycol et permettre le traitement des eaux usées, de nombreux aéroports installent des centrales ou des plateformes afin récupérer l'eau et la neige contaminée. Par exemple, l'aéroport de Munich recycle les eaux usées provenant des opérations de dégivrage pour produire un nouveau dégivrant concentré en glycol à 65 % (McGormley et al., 2011, p. 19). Il existe aussi des véhicules de récupération des fluides de dégivrage ruisselant sur la chaussée. On recommande alors de choisir une zone d'opération éloignée des collecteurs d'eaux pluviales afin de laisser le temps au véhicule de récupérer le glycol (McGormley et al., 2011, p. 219).

Les aéroports tendent également à réduire leur utilisation de glycol en se procurant des camions de dégivrage à haute précision, ou en éliminant les premières couches de neige et de glace fixées sur les avions avec de l'eau chaude (le glycol ne sert alors qu'à terminer le dégivrage).

En outre, lorsque les conditions le permettent, il est possible d'utiliser du glycol de type 1 mélangé à 50 % d'eau, qui peut s'avérer inefficace quand les températures sont très basses, plutôt que ceux de types 2, 3 et 4, plus concentrés en produit (McGormley et al., 2011, p. 217). Il existe aussi des processus de purification du glycol, qui lui confèrent une haute solubilité dans l'eau. Par exemple, Finavia encourage l'usage de glycol propylène, car il est aisément biodégradable dans l'eau et le sol (Laboratoire régional des ponts et chaussées de Lille, 2006, p. 12). Enfin, il existe aussi des produits substitués de dégivrage sans glycol, mais qui sont encore au stade de recherche et développement.

B - Dégivrage des pistes

L'urée a longtemps été utilisée pour déverglacer les aires aéroportuaires en raison de son efficacité, malgré sa forte nocivité pour l'environnement. C'est pourquoi les acétates, mais surtout les formiates (de sodium et potassium), considérés comme des

Trois principaux déverglaçants, leurs propriétés et leurs impacts environnementaux

Urée – « L'urée est un amide, de formule brute H_2NCONH_2 , obtenu par réaction entre l'ammoniac (NH_3)

et le dioxyde de carbone (CO_2) sous hautes pression et

température [Le Déan et al., 1995] » (Laboratoire régional des ponts et chaussées de Lille, 2006, p. 12). L'urée est considérée comme nocive pour l'environnement, car en se décomposant, de l'ammoniac se crée, un produit dangereux pour les milieux aquatiques car il augmente la demande en oxygène.

Acétates - « Les acétates sont des produits ayant une solubilité et une biodégradabilité très élevées [Branchu, 2001, Fournier, 2001]. L'ion acétate ($\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2^-$) est en effet rapidement biodégradable en dioxyde de carbone et en eau avec une demande d'oxygène minimale. » (Laboratoire régional des ponts et chaussées de Lille, 2006, p. 12) Quant à l'acétate de potassium, il « se présente sous la forme de cristaux incolores, de poudre blanche cristalline ou de flocons. Il forme au contact de l'eau une solution alcaline [Switzenbaum et al., 1999] » (*idem*, p. 13). Que ce soit les acétates de potassium ou de sodium, l'impact environnemental est vraiment moindre que celui de l'urée. Seuls des effets minimaux peuvent être observés sur l'environnement.

Formiates - « Les ions formiates (CH_2O_2^-) possèdent des propriétés similaires à celles des ions acétates. Leur dégradation se produirait en revanche à un rythme supérieur à celles des acétates [Valcin, 1999] » (*idem*, p. 13). Les formiates de potassium et de sodium semblent aussi présenter peu d'impacts environnementaux; de même, le formiate de potassium

substituts acceptables sur le plan environnemental, tendent de plus en plus à s'imposer (Laboratoire régional des ponts et chaussées de Lille, 2006). En Norvège, par exemple, le formiate est souvent mélangé à du sable chaud afin de réduire la consommation de dégivrants industriels (Avinor, 2009). Dans certains cas, on peut opter pour du sable chaud, qui augmente la friction et la capacité de freinage des avions sur les pistes couvertes de glace. Comme l'indique un gestionnaire d'aéroport en Norvège, cette pratique est appliquée à l'aéroport d'Oslo pour garder une « piste noire » (selon l'expression du répondant). Cependant, le sable amène plusieurs restrictions. D'abord, l'eau s'accumule plus facilement sur les pistes. De plus, le sable peut empêcher le bon fonctionnement mécanique des avions (EPA, 2000, p. 4-16).

Sur le plan technologique, on a aussi mis au point aussi des sableurs munis de systèmes d'enregistrement et de mesure qui adaptent la quantité de dégivrants à appliquer en fonction du type de verglas (givre, gel ou neige). C'est notamment le cas à l'aéroport de Genève, qui évite ainsi toute surconsommation inutile (Genève aéroport, 2011, p. 19).

Après cette revue des mesures techniques de développement durable aéroportuaires, voyons à présent les pratiques managériales qui intègrent des efforts sociaux et environnementaux dans les aéroports.

3.1.2 Les pratiques managériales

L'intégration du développement durable dans la gestion aéroportuaire passe généralement par l'adoption des pratiques managériales suivantes :

- un plan de développement durable
- les systèmes de gestion environnementale
- l'analyse des sources de pollution et des aspects environnementaux
- la gestion des approvisionnements
- les indicateurs de développement durable (GRI)
- les relations avec la communauté locale
- la création d'un comité de développement durable
- d'autres pratiques managériales pertinentes

3.1.2.1 Politique et plan de développement durable

Élaborer une politique et un plan de développement durable incluant tous les thèmes énumérés est essentiel pour intégrer le développement durable dans la gestion aéroportuaire. Comme l'explique un document conçu par le SAGA (SAGA, s. d.-b), cette mesure repose généralement sur une vision et une mission intégrant le développement durable, l'élaboration d'objectifs et la planification d'actions à entreprendre. Une fois ce plan mis en œuvre, un rapport de développement durable peut être produit chaque année afin de rendre compte des actions réalisées (SAGA, s. d.-a). Ce type de mesure pourrait être adopté à Dorval et à Québec. Pour les petits aéroports québécois, une politique et un plan global pourraient être établis en collaboration avec le MTQ (voir les recommandations finales en conclusion du rapport).

3.1.2.2 Les systèmes de gestion environnementale

La mise en œuvre d'un SGE est une pratique courante dans les aéroports du monde entier (Eagan et Gardner, 2009, p. 18). Les SGE reposent sur un ensemble de processus organisationnels dont l'objectif est de prendre en compte l'environnement

dans la gestion quotidienne. Le plus utilisé est la norme ISO 14 001, définie comme une « composante du système de management global qui inclut la structure organisationnelle, les activités de planification, les responsabilités, les pratiques, les procédures et les ressources pour élaborer, mettre en œuvre, réaliser, réviser et maintenir la politique environnementale » (ISO, 2004).

3.1.2.3 L'analyse des sources de pollution et des aspects environnementaux

Cette analyse répond à la nécessité de définir les activités, les projets ou les produits qui ont le plus d'impacts sur l'environnement afin de prioriser les actions à réaliser. Dans la norme ISO 14001, cette démarche figure dans la section traitant des « aspects environnementaux ». Cependant, celle-ci n'exige pas l'adoption d'un système de gestion ISO 14001 et devrait être établie dans tous les aéroports qui souhaitent se doter de politiques de développement durable. Par exemple, en 2009 et 2010, Avinor a intensifié ses efforts d'analyses préventives en répertoriant la totalité des sources de pollution avérées et potentielles de l'ensemble de ses aéroports. Ces analyses s'intéressent notamment aux carburants, au dégivrage, à la gestion des produits chimiques et aux sols contaminés. À la lumière de cette étude, l'entreprise a mis en œuvre un projet global visant à réduire les risques d'émissions dans une approche intégrée, systématique et rentable (Avinor, 2009).

3.1.2.4 La gestion des approvisionnements

La gestion des approvisionnements peut aider à diminuer le taux de rotation des stocks et à augmenter le volume des livraisons afin de réduire les déplacements de véhicules et ainsi diminuer les émissions de GES (McGormley et al., 2011, p. 117). De plus, Il est possible d'établir un programme de sélection des fournisseurs sur la base de leurs pratiques sociales et environnementales (McGormley et al., 2011).

3.1.2.5 La mise en place d'indicateurs de développement durable

Les indicateurs de développement durable sont nécessaires pour faire un suivi des performances de développement durable. Le guideline du GRI, par exemple, propose aux entreprises un cadre reconnu à l'échelle de la planète pour analyser et publier leurs performances sociales et environnementales (Global Reporting Initiative, s. d.-b). Les indicateurs du GRI ne portent pas seulement sur les aspects environnementaux, mais sur différentes facettes du développement durable : économie; environnement; travail; droits de la personne; société; responsabilité du produit.

En 2011, le GRI a ajouté le secteur aéroportuaire à son périmètre d'application après une analyse de ses spécificités, comme on l'indique dans ce document :

« Airports face many different sustainability challenges compared to other sectors, including noise, human trafficking and wildlife strikes. The new guidance will help airports monitor their performance in these areas, so they can try to operate more sustainably⁴⁷. » (Global Reporting Initiative, 2011, p. 10)

3.1.2.6 Les relations avec la communauté locale

⁴⁷[Notre traduction] « Les aéroports font face à de nombreux défis de durabilité, tels que le bruit, les mouvements de voyageurs et la préservation de la faune, comparativement à d'autres secteurs. Les nouvelles directives aideront les aéroports à surveiller leurs performances dans ces domaines, dans l'objectif de devenir plus durables. »

Afin d'accroître les relations avec la communauté locale, il est utile de travailler en partenariat avec les villes et municipalités concernées par les activités aéroportuaires et d'étudier leurs externalités sociales et environnementales (McGormley et al., 2011). Il s'agit d'élaborer des plans de communication et d'information-concertation avec les dirigeants locaux pour bien informer la population riveraine des actions en matière de développement durable. Le degré d'information et d'implication de la communauté locale dépendra de l'ampleur des activités aéroportuaires et du degré de risque qu'elles représentent (McGormley et al., 2011).

La relation entre l'aéroport et sa communauté doit se baser sur des échanges et une communication ouverte. Par exemple, l'organisation d'un séminaire ouvert à la communauté, pour l'informer sur l'aviation et le développement durable, est une pratique qui favorise la création d'une relation positive (SAGA, s. d.-a).

3.1.2.7 La création d'un comité de développement durable

La méthode la plus utilisée pour gérer les questions de développement durable consiste à créer un comité qui se charge de ces questions, notamment dans des organisations complexes ne comptant pas de spécialistes travaillant à temps plein dans ce domaine. Ces comités sont généralement composés d'experts ou de représentants des différentes fonctions ou domaines d'activités de l'organisation. Ils ont pour but d'élaborer, de mettre en place et d'assurer le suivi des différents volets de la politique de développement durable d'une organisation : développement d'une politique, suivi des indicateurs, programmes de formation et de sensibilisation, relations avec la communauté, etc. Étant donné le caractère transversal et interdisciplinaire du développement durable, de tels comités sont souvent indispensables pour appliquer les politiques et les actions nécessaires. Ils peuvent en outre intégrer, à titre permanent ou temporaire, des représentants de la communauté pour mieux prendre en compte les attentes des parties prenantes et améliorer la communication. Il convient de rappeler que, comme l'indique le premier chapitre, le guide sur le développement durable de l'ACI propose des mesures intéressantes pour établir un tel comité (SAGA, s. d.), qui pourrait être créé aux aéroports de Dorval et de Québec. Quant aux aéroports régionaux, on peut envisager un comité de développement durable regroupant les représentants de plusieurs aéroports et se réunissant de façon régulière (par exemple par vidéoconférence) pour partager leurs pratiques, leurs préoccupations et leurs expériences.

3.1.2.8 Autres pratiques managériales

Pour sensibiliser les employés et informer les différentes parties prenantes, l'aéroport peut inscrire son engagement social et environnemental dans sa mission et sa vision stratégique. Dans cette perspective, la création d'un guide de pratiques de développement durable donnerait au personnel des points de repère sur les problématiques et les défis à relever.

Il importe aussi de contrôler les pratiques environnementales des concessionnaires et des locataires. Les prestataires louant les installations de l'aéroport doivent être soumis à des vérifications environnementales en fonction de clauses contractuelles, qui doivent être clairement inscrites dans les baux de location (McGormley et al., 2011, p. 273).

3.2 L'intégration du développement durable par les compagnies aériennes

Il convient d'offrir un tour d'horizon des pratiques de développement durable mises en œuvre par les compagnies aériennes, car elles sont assurément des acteurs de premier rang dans les aéroports. Le contexte réglementaire applicable au transport aérien est de plus en plus complexe (Gössling et Upham, 2009). Ainsi, avec les hausses du prix de pétrole et la concurrence exacerbée, la pression financière qui s'exerce est peu favorable à l'adoption de pratiques de développement durable, à moins qu'elles soient considérées rentables (Lynes et Dredge, 2006). De ce point de vue, les principales motivations des compagnies aériennes à s'engager dans les pratiques de développement durable relèvent d'abord du domaine économique et de la recherche de légitimité sociale. Avant tout, elles cherchent à réduire leurs coûts, à retarder ou à éviter la mise en place de nouvelles réglementations restrictives, à renforcer leur image corporative (c'est-à-dire à se présenter comme de bons « citoyens corporatifs »), ainsi qu'à répondre en partie aux souhaits de leur clientèle et des parties prenantes (Lynes et Dredge, 2006).

Malgré les contraintes économiques actuelles, certaines compagnies aériennes ont opté pour des pratiques de développement durable innovantes, voire exemplaires. Le tableau 2 résume les meilleures pratiques observées ainsi que leur applicabilité. Ces pratiques sont ensuite expliquées à partir d'exemples.

Tableau 4 - Les pratiques de développement durable des transporteurs aériens

Enjeux	Pratiques techniques	Efficacité des pratiques	Applicabilité selon la taille de la compagnie aérienne			Commentaires
			Petite	Moyenne	Grande	
Diminution des nuisances sonores	Caractéristiques des avions					
	Changement des modèles d'avion	Réduction de bruit jusqu'à 10 % du bruit perçu (en dB)				L'âge moyen de la flotte et les améliorations technologiques dépendent de la capacité financière de la compagnie.
	Développement d'un écolabel pour la flotte	Sensibilisation et transparence à l'égard des émissions causées par les différents types d'avion				
	Installation de silencieux sur les avions monomoteurs	Gain de 3 à 10 dB selon les fréquences				
Qualité de l'air	Caractéristiques/maintenance des avions		Petite	Moyenne	Grande	
	Remplacement de la flotte par des modèles plus récents/écologiques	Économies de 10 à 15 % en carburant par rapport à un avion de même taille				L'âge moyen de la flotte et l'envergure des améliorations technologiques dépendent de la capacité financière de la compagnie.
	Amélioration continue (freins, peinture...)	Économies de 3,3 M \$ US/an avec l'installation des freins magnétiques				
	Démarches de réduction du poids à bord (coffres pilote, réservoirs d'eau...)	Réduction des émissions de 6800 T de CO ₂ pour une grande compagnie				
	Lavage des moteurs plus fréquent	Réduction des émissions CO ₂ jusqu'à 16000 T/ an				
	Les pratiques autour du vol		Petite	Moyenne	Grande	

Légende:

- Petit : Correspond aux catégories 5 et 4 selon le classement de Statistique Canada
 - Moyen : Correspond aux catégories 3 et 2 selon le classement de Statistique Canada
 - Grand : Correspond à la catégorie 1 selon le classement de Statistique Canada
 - ✈ : Jugé applicable pour cette taille de compagnie aérienne
- (Pour une définition des catégories, voir l'Annexe D)

	Décollage : Départ en montée continue	Économies de 32 000 T CO ₂ / an pour un regroupement de 3 compagnies aériennes ou de 4,5 T CO ₂ par vol				Avec l'autorisation des contrôleurs de trafic aérien et selon les caractéristiques des aéroports
	Pendant le vol : équilibrage du poids, vitesse et hauteur optimales	Amélioration en efficacité de consommation de carburant allant jusqu'à 4,6 %				L'efficacité de ces mesures dépend de la technologie à la disposition des compagnies aériennes.
	Atterrissage : Approche en descente continue	Réduction de la consommation de carburant : environ 3 % par vol (100 à 150 kg de carburant)				Avec l'autorisation des contrôleurs de trafic aérien
	Atterrissage : Approche courbée	Réduction de la consommation de 160 à 164 kg de carburant				
	Au sol : taxiing avec un seul moteur	Réduction de 3 % des émissions de carbone sur le sol de l'aéroport				
	Au sol : tractage par alimentation extérieure	3 500 T CO ₂ /an pour une grande compagnie aérienne				
	Au sol : réduction de l'usage APU	Économies de 3 500 T CO ₂ / an				Avec l'autorisation des contrôleurs du trafic aérien et des aéroports
L'amélioration des trajets			Petite	Moyenne	Grande	

Légende:

- Petit : Correspond aux catégories 5 et 4 selon le classement de Statistique Canada
- Moyen : Correspond aux catégories 3 et 2 selon le classement de Statistique Canada
- Grand : Correspond à la catégorie 1 selon le classement de Statistique Canada
-  : Jugé applicable pour cette taille de compagnie aérienne
(Pour une définition des catégories, voir l'Annexe D)

		Logiciels à bord pour optimiser le trajet	Réduction en carburant jusqu'à 5 %/an Ex. : économies d'environ 120 kg de kérosène par vol (pour courte distance)				
		Communication avec les contrôleurs aériens pour suggérer un changement de route					
		Vols à base de biocarburant	Réduction dans certains cas de 50 à 60 % des émissions				Coût encore trop élevé pour instaurer des vols à base régulière. Plusieurs projets de recherche sont en cours.
Nettoyage des avions		Lavage et lustrage des avions et moteurs		Petite	Moyenne	Grande	
		Processus de lavage et de lustrage plus écologique	Économie de 8 m ³ d'eau par lavage				
		Récupération et réutilisation de l'eau	Consommation relative divisée par 100				
		Utilisation de détergents biodégradables	Diminution des rejets de contaminants				
Recyclage des matières résiduelles		Augmenter la proportion de produits recyclables à bord		Petite	Moyenne	Grande	
		Utilisation de matériaux recyclables	Recyclage jusqu'à 80 % des matières résiduelles produites durant les vols				La coopération des compagnies de recyclage et des aéroports est cruciale.
		Formation du personnel à bord : inciter à effectuer un tri.					

Légende:

- Petit : Correspond aux catégories 5 et 4 selon le classement de Statistique Canada
 - Moyen : Correspond aux catégories 3 et 2 selon le classement de Statistique Canada
 - Grand : Correspond à la catégorie 1 selon le classement de Statistique Canada
 - ✈ : Jugé applicable pour cette taille de compagnie aérienne
- (Pour une définition des catégories, voir l'Annexe D)

Activités hivernales	Dégivrage et traitement anti-glace		Petite	Moyenne	Grande	
	Mélanges de glycol et d'eau presque entièrement biodégradable	Réduction du risque de contamination des sols et des eaux				
	Collaboration avec les fournisseurs pour modifier le mélange de glycol	Économies de glycol : 60 % à 65 %				La qualité des mélanges dépend du fournisseur du glycol. Investissement à faire pour se procurer les nouveaux modèles de camions.
	Usage des produits alternatifs					Information sur le prix non disponible : on ne peut évaluer si les compagnies moyennes pourraient acheter. L'investissement pourrait être trop grand pour des petites compagnies.
Enjeux	Pratiques managériales	Efficacité des pratiques	Évaluation de l'applicabilité			Commentaires
Pratiques managériales globales	Évaluation et compensation des émissions de GES		Petite	Moyenne	Grande	
	Index et rapports	Prise de conscience et transparence				
	Compensation des émissions GES		Petite	Moyenne	Grande	
	Programmes de compensation pour passagers et compagnies	Disparité des prix de compensation; faibles taux de compensation (près de 1 %)				

Légende:

- Petit : Correspond aux catégories 5 et 4 selon le classement de Statistique Canada
 - Moyen : Correspond aux catégories 3 et 2 selon le classement de Statistique Canada
 - Grand : Correspond à la catégorie 1 selon le classement de Statistique Canada
 - : Jugé applicable pour cette taille de compagnie aérienne
- (Pour une définition des catégories, voir l'Annexe D)

Certifications, divulgation et planification			Petite	Moyenne	Grande	
	Certification ISO 14 001, European Eco-Management and Audit Scheme (EMAS), Globe21	Meilleure contrôle de plusieurs indicateurs (glycol, consommation d'eau...) et impact sur le choix des fournisseurs				
	Documentation GRI	Meilleure contrôle de plusieurs indicateurs (glycol, consommation d'eau...) et impact sur le choix des fournisseurs				
	Plan stratégique à long terme	Fixation des objectifs à long terme				
Information et formation			Petite	Moyenne	Grande	
	Formation des employés	Sensibilisation continue visant à connaître les nouvelles pratiques et partager les meilleures pratiques.				
	Sensibilisation des passagers	Prise de conscience et amélioration du comportement des passagers				

Légende:

- Petit : Correspond aux catégories 5 et 4 selon le classement de Statistique Canada
 - Moyen : Correspond aux catégories 3 et 2 selon le classement de Statistique Canada
 - Grand : Correspond à la catégorie 1 selon le classement de Statistique Canada
 -  : Jugé applicable pour cette taille de compagnie aérienne
- (Pour une définition des catégories, voir l'Annexe D)

3.2.1 Les mesures techniques

Dans l'ensemble, les compagnies aériennes semblent disposées à améliorer les pratiques de développement durable, à certaines conditions : pas d'impact négatif sur la sécurité des passagers, être économiquement réalisables et permettre une juste compétition et, surtout, répartir les efforts équitablement entre les acteurs des sites aéroportuaires (ATAG, 2002; Lynes et Dredge, 2006). Les mesures techniques exemplaires observées portent principalement sur les problématiques suivantes : les nuisances sonores; la qualité de l'air extérieur; le nettoyage des avions; le recyclage des matières résiduelles; et les activités hivernales.

3.2.1.1 La diminution des nuisances sonores

La diminution des nuisances sonores est un enjeu majeur dans l'élaboration de mesures de développement durable. Il s'agit d'un facteur souvent discuté par les médias et les groupes de pression, surtout dans les régions fortement peuplées. En réponse à ce défi, plusieurs pratiques sont à la disposition des compagnies aériennes.

Figure 19 - Nuisances sonores à Flybe



Source : FLYBE | CORPORATE | SUSTAINABILITY | ECO-LABELLING SCHEME.
(s. d.). Consulté le 5 septembre 2012, de
http://www.flybe.com/en/corporate/sustainability/eco_labelling_scheme.htm

Lors de l'atterrissage, l'approche CDA, qui sert aussi à diminuer la consommation de carburant, permet de réduire les nuisances sonores de manière significative (Finnair, 2011).

Le choix des modèles d'avions est une autre variable. Dorénavant, tout nouvel appareil doit respecter les quatre standards de l'OACI de 2006, qui impliquent, notamment, une baisse de 10 % du bruit perçu en dB (Lufthansa, 2012). À titre d'exemple, Lufthansa a commandé des modèles de Boeing 747-8 et d'Airbus 380 dont le contour sonore est 30 % inférieur à son parc de jets actuels. De même, la compagnie Swiss a choisi les modèles de la C Series de Bombardier, car leur technologie de ventilation de l'engrenage réduit le niveau de nuisances sonores de 10 à 15 dB (Lufthansa, 2012).

Quant à la compagnie à *coût réduit* Flybe, elle a mis au point un écolabel en collaboration avec Deloitte pour évaluer chacun des avions de sa flotte. Le cycle de décollage et d'atterrissage LTO, un facteur connu pour évaluer des émissions de CO₂ des aéroports, a aussi servi à créer ce label. Flybe a mis en ligne une feuille de route afin de guider les autres compagnies aériennes susceptibles d'être intéressées par la démarche.

Il convient de noter qu'il existe des fournisseurs de silencieux pour avion. L'utilisation de silencieux est possible sur les avions en service, mais il s'agit d'une technologie encore peu utilisée. Le silencieux a l'avantage de réduire le bruit de 3 à 10 db selon les fréquences, en plus de diminuer la consommation de carburant de 10 % (Atelier Chabard, 2012).

3.2.1.2 La qualité de l'air extérieur

« Les émissions de GES représentent le plus grand impact environnemental des compagnies aériennes » (Finnair, 2011, p. 6). Les initiatives prises par les compagnies aériennes en termes de qualité de l'air sont les suivantes : les caractéristiques et la maintenance des avions, les pratiques autour du vol, l'évaluation et l'amélioration des routes, et les vols à base de biocarburant

A - Caractéristiques et maintenance des avions

Pour permettre des vols plus économiques et plus respectueux de l'environnement, les compagnies aériennes enrichissent leurs flottes d'appareils qui consomment moins comme les nouvelles séries de jets (le Boeing 747-8, les Airbus A320, ou le Bombardier Q400, par exemple), ou les avions à hélice, qui sont de plus en plus populaires pour les vols régionaux.

Le groupe suédois SAS, qui regroupe trois compagnies aériennes (Scandinavian Airlines, Blue1, Widerø), va par exemple remplacer d'ici 2015 une partie de sa flotte par des modèles Boeing 717 (Porsgaard, 2012). En effet, selon le directeur du développement durable, chaque remplacement d'avion représente des économies de l'ordre de 10 à 15 % de carburant par vol⁴⁸. Quant à la compagnie Norvégienne, elle privilégie l'achat de jets comportant des ailettes de bout d'aile (*winglet* - ailettes verticales marginales) afin de réduire la traînée induite par le tourbillon causé par la différence de pression, qui réduit la consommation de carburant de 3 à 5 % (Norwegian, 2009). De même, la compagnie Gotlandsflyg préfère les avions à hélice aux jets pour les

⁴⁸ [Notre traduction] « Cela seulement va amener à des réductions d'économies de carbone de 10 à 15 pour cent par siège comparé à un avion de taille semblable. » Porsgaard, 2012, p. 77

vols régionaux, car ils consomment moins et volent à une altitude plus basse, ce qui tend à diminuer les impacts des émissions GES (Gotlands Flyg, s. d.-a).

Puisqu'il n'est pas rentable de changer la totalité d'une flotte en un court laps de temps, il faut s'assurer de l'amélioration continue des caractéristiques techniques des avions en service. SAS veille, par exemple, à la mise à jour de détails techniques, notamment aux moteurs ou aux freins. Les freins magnétiques développés par Delos Aerospace ont ainsi permis de réduire ses émissions de GES et d'économiser 3 374 000 \$ par an (Porsgaard, 2012). De son côté, Lufthansa améliore l'aérodynamisme des avions en effectuant des changements aux portes de la soute à bagages ou par des techniques de peinture de pointe qui diminuent la résistance de l'air (Lufthansa, 2012).

D'autres initiatives ont trait à la réduction de poids des avions. Plusieurs compagnies ont, par exemple, pensé à remplacer les coffres de pilotage électronique par des iPad, dont les fonctionnalités seraient identiques (Cityline, 2012). Lufthansa CARGO a notamment mis en œuvre un programme « weight watcher » pour avions, aboutissant à l'emploi de contenants plus légers, à la suppression du téléphone de bord et à la diminution des réserves d'eau. Pour l'ensemble des vols, ce programme a permis d'économiser 2 180 tonnes de kérosène, ce qui correspond à une réduction de 6 800 tonnes de CO₂ par an, soit 3,12 tonnes de CO₂ par tonne de kérosène (Cityline, 2012). Notons que Finnair applique elle aussi ce programme (Finnair, s. d.).

Enfin, l'augmentation de la fréquence de maintenance des moteurs permet aussi de réduire les émissions de GES. Norwegian nettoie ses moteurs deux à trois fois par an, en s'assurant d'épurer le moteur de toutes les boues et poussières accumulées pendant les vols (Norwegian, 2009). L'écoulement de l'air s'en trouve facilité, ce qui a pour effet de réduire la consommation.

B - Pratiques relatives au vol

Il existe quatre phases de vol pendant lesquelles la consommation de carburant et les émissions de CO₂ peuvent être diminuées : le décollage, le vol de croisière, l'atterrissage et le déplacement au sol.

Au décollage, le groupe suédois SAS applique le départ en montée continue (*Continuous Climb Departure*), une approche développée par l'aéroport danois Copenhague-Kastrup (SAS, 2010). L'avion monte directement à la hauteur de vol de croisière et il s'oriente immédiatement en direction de la destination (CPH, 2009). Cette approche, utilisée pour 95 % des vols au départ de Copenhague, contribue à réduire la consommation de carburant de 1,5 tonne par vol, ce qui équivaut à une diminution de 4,5 tonnes des émissions de CO₂, soit 3 tonnes de CO₂ par tonne de kérosène (Sustainable aviation, 2011, p. 18), ce qui représente 32 000 tonnes de CO₂ par an pour le groupe SAS (CPH, 2009). Cependant, cette pratique nécessite l'autorisation des contrôleurs aériens.

Durant le vol de croisière, des techniques d'équilibrage du poids et de contrôle de la vitesse permettent aussi de réduire la consommation. L'équilibrage du poids implique une distribution des marchandises et bagages au moment du remplissage et le contrôle de vitesse exige d'effectuer des mesures en cours de vol afin de calculer la vitesse optimale. Scandinavian Airlines a introduit ces mesures dans le cadre d'un programme

d'efficacité carburant, qui a abouti à une réduction de 4,6 % de la consommation de kérosène de 2005 à 2010 (SAS, 2010).

Dans le même ordre d'idées, la compagnie Cityline a collaboré avec la firme allemande PACE afin de développer un logiciel (CI OPS) qui sert à définir la hauteur et la vitesse idéales pour un vol économique. On peut ainsi économiser environ 4 % de carburant, en intégrant des facteurs comme le vent et la température. Certaines compagnies suédoises et danoises choisissent notamment de voler à haute altitude, tout en réduisant leur vitesse, ce qui diminue les émissions de CO₂ de 70 à 100 tonnes par section de route (Gotlands Flyg, s. d.-b). Notons que Lufthansa utilise un logiciel de suivi de la consommation de carburant, le « Fuel Reporter » (mis au point par la firme Information Design) qui produit des statistiques afin d'examiner l'influence de différentes variables sur la consommation de carburant (Lufthansa, 2012).

À l'atterrissage, deux techniques permettent de réduire la consommation : la CDA et l'approche courbée. La CDA permet de laisser planer l'avion de manière continue à l'approche de l'aéroport sans utiliser les moteurs (Norwegian, 2009). Cette technique d'atterrissage manuelle nécessite une coordination entre les pilotes et les contrôleurs du trafic aérien, qui doivent donc préautoriser la manœuvre. Grâce à une coopération avec les autorités locales, Finnair arrive par exemple à appliquer cette technique à 46 % des atterrissages à l'aéroport d'Helsinki (Finnair, 2011). La compagnie canadienne Westjet s'intéresse aussi à ces méthodes depuis 2001. En collaboration avec le contrôleur aérien NAV CANADA, elle a mené un projet de recherche de 2006 à 2007 avec 22 aéroports canadiens. Depuis, Westjet a réussi à baisser sa consommation annuelle de carburant de l'ordre de 600 tonnes⁴⁹ et de réduire ses émissions de CO₂ de 1 895 tonnes par an (Transports Canada, 2007). Cependant, l'adoption de cette approche dépend aussi des caractéristiques des aéroports, comme leur localisation, leur nombre de voies d'atterrissage, leur gestion et la fréquence du trafic aérien (SAS, 2011).

Le groupe SAS a récemment effectué des tests pour comparer la CDA et l'approche courbée. L'approche en descente pourrait réduire la consommation de carburant d'environ 3 % par vol (soit 100 à 150 kg de carburant) (ATAG, 2012), tandis que l'approche courbée, une nouvelle technique d'atterrissage, peut faire économiser de 160 à 164 kg de carburant par atterrissage (l'approche courbée a de fait été adoptée par les compagnies aériennes du groupe SAS) (SAS, 2010).

Enfin, les déplacements au sol représentent 3 % du total des émissions de CO₂ d'un trajet aéronautique (Lufthansa, 2012). Plusieurs transporteurs, comme Air Canada, Norwegian, Finnair et SAS, ont reconnu que le *taxiing* (le roulage) à un seul moteur était une solution plus écologique pour les déplacements et stationnements au sol (Cityline, 2012, p. 12) et ils l'appliquent systématiquement. Les compagnies essaient aussi de limiter les distances parcourues au sol, mais ces démarches dépendent des caractéristiques des aéroports et de la gestion du trafic au sol.

Le tractage des avions est une autre solution pour réduire les émissions au sol. Pour Air France-KLM, cette pratique a réduit les émissions de CO₂ de 3 500 tonnes entre 2010 et

⁴⁹ Certaines quantités de kérosène ont été converties de litres à tonnes. Le kérosène présente des variations de concentration selon les politiques des compagnies aériennes, du type d'appareil et de l'âge de l'appareil. De ce fait, sa masse moléculaire peut varier. Afin d'harmoniser les unités de mesure, nous avons opté pour un taux de conversion fixe. Nous considérons donc par défaut qu'un litre de kérosène représente 0,8074 kilos (voir annexe E pour le tableau de conversion).

2011 (AirFrance KLM, 2001, p. 34). De son côté, Lufthansa utilise une nouvelle technologie, le « eTaxi », grâce à laquelle un Airbus 320 peut être tiré par un moteur électrique sur le train d'atterrissage et contrôlé par une console installée dans le cockpit (Lufthansa, 2012).

De plus, des groupes au sol peuvent être utilisés plutôt que le groupe auxiliaire de bord (APU), comme le propose notamment Air Canada. En effet, il est possible de faire fonctionner l'air conditionné et l'alimentation électrique de l'avion par un équipement d'assistance au sol. Finnair a aussi adopté une initiative de réduction de 20 % de l'usage du groupe auxiliaire de bord pour ses appareils Airbus 320, aboutissant à l'économie de 1100 tonnes de carburant et à la réduction de 3500 tonnes d'émissions de CO₂ par an, soit 3,18 tonnes de CO₂ par tonne de kérosène (Finnair, 2011, p. 55).

C - Évaluation et amélioration des routes

Pour réduire les émissions de GES, plusieurs méthodes ont trait à l'évaluation et à l'amélioration des routes. Les compagnies aériennes se servent par exemple de plus en plus de logiciels embarqués, intégrés dans les coffres de pilotage électronique, afin d'optimiser les trajets empruntés par les pilotes. Par exemple, le programme Traffic Flow Restriction (TFR), développé par Lufthansa Systems, qui l'intègre dans une solution complète appelée Lido OC (Airliners, 2009), promet une réduction de la consommation de carburant allant jusqu'à 5 % par vol (Citzline, 2012, p. 12).

Lorsqu'une route est vraiment considérée comme non optimale par une compagnie aérienne, on peut aussi proposer d'optimiser la route aux gestionnaires et contrôleurs du trafic aérien (Citzline, 2012, p. 12). C'est notamment ce qu'a fait la compagnie Cityline pour le trajet Munich-Basel, avec une économie de 120 kg de carburant par vol, soit 50 tonnes par an.

D'autres démarches à plus grande échelle permettent la négociation d'espaces libres entre plusieurs pays ou zones géographiques. Au Danemark et en Suède, par exemple, une collaboration entre Danish Naviar et LFV a amené une meilleure gestion des routes entre les deux pays. Grâce à une entente signée en 2009, les deux instances collaborent de manière régulière (Niviair, 2011) et, en novembre 2011, le concept « Free Route Airspace » (FRA) a été mis au point. Les pilotes de différentes compagnies aériennes peuvent maintenant dériver des routes fixées et déterminer leur route librement. De plus, les transporteurs aériens peuvent enlever une partie du kérosène transporté en surplus, ce qui allège les appareils en cours de vol. Selon des calculs à la base des réglementations européennes, cette démarche devrait diminuer la consommation de carburant de 13 800 tonnes et réduire de 43 600 tonnes les émissions CO₂, soit 3,15 tonnes de CO₂ par tonne de kérosène⁵⁰ (Porsgaard, 2012, p. 89). Pour chaque compagnie aérienne, ce projet représente donc une réduction d'environ 1,3 % de carburant et de temps de vol (Naviar, 2011). Cette pratique, adoptée par l'Irlande et le Portugal, et par la Belgique et les Pays-Bas, est prévue dans de nombreux pays européens.

En plus de la négociation des espaces libres entre deux pays, il existe des projets sur la gestion des routes pour toute l'Europe, regroupés dans le cadre du « SES ». L'objectif

⁵⁰ Ce chiffre correspond à un équivalent de l'émission annuelle de 31 210 voitures (Naviar, 2011).

premier de cette initiative est de développer un cadre réglementaire de la gestion des routes aériennes en Europe, qui respecte quatre critères : sécurité, capacité, environnement et l'efficacité en termes des coûts (SES, 2012). Dans l'ensemble, il faut mentionner que la gestion des routes demeure un facteur complexe impliquant souvent de nombreux acteurs.

D - Vols à base de biocarburants

Afin d'améliorer la qualité de l'air, plusieurs firmes se sont penchées sur des projets de recherche en biocarburants. L'avantage de ce type de carburant est l'absorption du CO₂ par la biomasse, ce qui entraîne une réduction des émissions de 50 à 60 %, voire 80 % (Finnair, 2011, p. 31). De plus, comme les biocarburants se mélangent aux carburants classiques, ils ne nécessitent pas de changements technologiques.

En 2011, Lufthansa a, par exemple, effectué 1 187 vols écologiques à courte distance dans le cadre du projet « burnFAIR » (huit vols quotidiens entre Hambourg et Francfort), qui s'insère dans la stratégie de la compagnie de réduire ses émissions de CO₂ de 50 % entre 2005 et 2050 (Lufthansa, 2012, p. 67) : 1557 tonnes de biocarburants ont été utilisées, pour une réduction de 1 471 tonnes des émissions de CO₂ (PureSky, 2012). En 2012, dans le cadre de la conférence des Nations unies sur le développement durable, KLM a effectué le plus long vol au biocarburant, entre Amsterdam et Rio de Janeiro (SkyNRG, 2012a). Air Canada a réalisé un vol similaire entre Toronto et Rio de Janeiro, suivi un mois plus tard par un vol Toronto-Londres pour transporter les athlètes canadiens aux Jeux olympiques (SkyNRG, 2012b). Mais la pionnière est la compagnie Porter Airlines, qui a effectué en avril 2012 le premier vol commercial canadien à base de biocarburants (CAQ, 2012; Air Journal, 2012).

Bien que les biocarburants soient encore deux fois plus chers que les carburants classiques (Finnair, 2012), il est intéressant de noter que les compagnies aériennes sont pionnières dans le domaine de la recherche et développement. En Europe comme au Canada, il s'agit de collaborations avec plusieurs fabricants et des compagnies de transformation des huiles végétales. En Allemagne, par exemple, ces efforts se concentrent autour de l'initiative de l'énergie renouvelable (*Aviation Initiative for Renewable Energy in Germany- aireg e.V.* (AIREG, 2012)). Ce projet associe les compagnies aériennes, les aviateurs ainsi que les instituts de recherche pour travailler au développement de biocarburants destinés à l'aviation. Plusieurs projets similaires se déroulent ailleurs, notamment avec la Commercial Aviation Alternative Fuels Initiative (CAAFI), aux États-Unis.

Cependant, si certaines recherches et certains projets portant sur l'utilisation des biocarburants dans le secteur aéronautique sont prometteurs, il convient de rappeler que leur bilan environnemental est très controversé. D'une part, leurs émissions de GES pourraient excéder la réduction des GES que procurerait le remplacement des carburants fossiles traditionnels, en raison notamment des changements dans l'affectation des sols qu'ils entraînent et des impacts environnementaux de la production des végétaux⁵². D'autre part, la production de biocarburants de première génération tend à réduire la production de produits alimentaires consommables, alors que certains pays souffrent d'une grave pénurie de denrées. De plus, l'existence d'un marché

⁵² - Voir par exemple à ce sujet la synthèse réalisée par l'Institut national de la recherche agronomique : <http://www.inra.fr/sae2/publications/iss/pdf/iss12-01.pdf>

boursier sur les produits alimentaires de base pourrait accroître le prix de ces produits, à l'origine destinés à la consommation humaine. Ces hausses de prix pourraient entraîner une diminution de l'accès de populations dans le monde aux denrées de base et donc accroître les risques de famine. Le biocarburant est certes une avenue de solution pour diminuer les émissions de GES du transport aérien, mais son utilisation peut causer des problèmes humains plus graves, liés aux enjeux sociaux, environnementaux et économiques du développement durable. Si les recherches sur le développement de biocarburants de seconde génération, qui font appel à une plus grande diversité de végétaux (donc moins menaçants pour l'alimentation humaine), sont prometteuses, elles n'ont pas encore débouché sur des solutions rentables et opérationnelles à grande échelle. La situation pourrait cependant changer dans un avenir relativement proche. La même remarque s'applique aux biocarburants dits de troisième génération, produits à partir d'algues, qui semblent offrir un potentiel de rendement énergétique supérieur sans impact sur la production de denrées.

3.2.1.3 *Le nettoyage des avions*

Il est possible de réduire la consommation d'eau et d'utiliser des détergents biodégradables lors du processus de nettoyage des avions. Par exemple, Air France utilise un procédé de lavage et de lustrage écologique, appelé *Ecoshine*, mis en œuvre dans les aéroports Orly et Roissy-Charles de Gaulle, qui économise 8 m³ d'eau par lavage (Air France KLM, s. d.). De plus, l'eau est récupérée, ce qui permet de réutiliser environ 8 millions de litres d'eau par an, soit une consommation relative divisée par 100 (TF1, 2012). En outre, l'utilisation de détergents biodégradables pour le nettoyage des moteurs et des avions réduit les rejets de contaminants (Air France, 2012).

3.2.1.4 *Le recyclage des matières résiduelles*

Plusieurs grandes compagnies aériennes, comme Air Canada, Finnair, Lufthansa ou Air France, proposent des initiatives pour parvenir à recycler davantage les produits consommés à bord. De plus petites compagnies, telles que Gotlandsflyg ou Lufthansa Cityline, s'y engagent elles aussi. L'objectif est clairement d'augmenter la proportion de produits recyclables parmi les produits consommés à bord (papier, plastique, aluminium, etc.). Comme le montre Air France-KLM, on peut s'organiser afin de recycler jusqu'à 80 % des matières résiduelles produites durant les vols (Heathrow Airport Limited, 2011 ; AirFrance KLM, 2011, p. 36). Par ailleurs, le service de restauration de KLM travaille actuellement au programme *Waste to Energy*, qui mise sur la production d'énergie à partir des matières résiduelles récupérées à bord (Air France-KLM, 2011, p. 36).

La réussite des processus de recyclage dépend notamment des comportements individuels. La compagnie régionale Lufthansa CityLine explique, par exemple, comment ses initiatives de formation et de sensibilisation des agents de bord⁵³ ont permis d'obtenir un meilleur taux de séparation entre les bouteilles de verre et celles de plastique.

⁵³ Les différents programmes de formation seront présentés dans une section ultérieure.

Cependant, les installations de récupération des matières résiduelles varient fortement d'un aéroport à l'autre, ce qui entraîne un problème de standardisation des procédures. Cela peut freiner le personnel de bord à pratiquer le tri des matières résiduelles (Alaska Horizon, 2010). Devant ce constat, la division Europe du Nord du transporteur Thomas Cook a installé dès 2001 des conteneurs de recyclage à bord de l'avion. La plupart des matières résiduelles peut donc être stockées à bord et directement transportées vers le site de recyclage (Thomas Cook, 2010). De grandes compagnies aériennes canadiennes, regroupées par le CNLA, travaillent à un projet semblable avec l'aéroport d'Ottawa (Air Canada, 2012).

En outre, les efforts de recyclage des produits consommés à bord demeurent problématiques⁵⁴ en raison des réglementations transnationales et du traitement spécial requis pour certains matériaux (Communication personnelle avec Finnair, 2012). Une réglementation de l'UE exige notamment que tous les produits à base d'animaux ou en contact avec ceux-ci soient enterrés de façon permanente ou brûlés selon un processus d'incinération spécial (Finnair, 2011, p. 33). Pour composer avec cette difficulté, des programmes internationaux pour soutenir les initiatives de recyclage des compagnies aériennes ont vu le jour, tels que le « Recycling audit program » de IATA, par exemple (Communication personnelle avec Finnair, 2012). Il permet notamment aux compagnies aériennes de partager leurs expériences et pratiques de recyclage en conformité avec les réglementations (IATA, 2011). Citons les initiatives d'Air New Zealand et de Qantas qui utilisent un type de plastique qui peut être lavé et réutilisé plusieurs fois. Selon les experts, ce type de projets collaboratifs peut ultimement mener au développement de biocarburant à la base des matières résiduelles⁵⁵.

3.2.1.5 Les activités hivernales

L'enlèvement de la glace sur les ailes des avions et le traitement anti-glace s'effectuent dans la plupart des cas à l'aide d'un mélange d'eau et de glycol. Bien que les concentrations nécessaires pour le dégivrage dépendent en partie des conditions climatiques (plus la température baisse, plus les concentrations en glycol doivent être élevées), il est possible d'utiliser des processus de purification du glycol qui lui confèrent une meilleure solubilité dans l'eau et réduisent de fait son impact environnemental (tel que le glycol propylène). Notons également que le groupe Lufthansa a mis au point un mélange de glycol et d'eau presque entièrement biodégradable (Lufthansa Magazin, 2008).

Cependant, le processus de dégivrage des avions nécessite de la part des transporteurs aériens une adaptation aux différentes installations et règles en vigueur dans les sites aéroportuaires (SAS, 2010). Afin de réduire leur utilisation de glycol, les compagnies aériennes doivent donc collaborer avec les prestataires des différents aéroports. Par exemple, la compagnie Norwegian utilise des camions de dégivrage pouvant adapter en temps réel la concentration de glycol en fonction des conditions climatiques (Norwegian, 2009). On peut aussi éliminer les premières couches de neige et de glace fixées sur les

⁵⁴ Ces difficultés sont de plus en plus connues par les clients. Une étude des pratiques de recyclage des compagnies aériennes américaines et anglaises effectuée par un organisme d'achats responsables soulève le besoin d'amélioration des pratiques managériales. L'étude débouche sur un classement des compagnies aériennes en fonction de leurs pratiques et les notes attribuées aux firmes ne dépassent pas le B- (Delta Airlines, Virgin America) et vont même jusqu'à l'échec (United Airlines, US Airways). Pour plus de détails, voir « Arline Recycling Report », <http://www.greenamerica.org>

⁵⁵ Voir la section consacrée à la réduction des GES pour plus de détails.

avions avec de l'eau chaude. Avec cette initiative concertée, Norwegian a économisé de 60 à 65 % les quantités de glycol utilisées.

Enfin, des projets de recherche en Angleterre et aux États-Unis débouchent sur des substituts concrets. La compagnie Kilfrost (en collaboration avec DuPont et Lyle BioProducts), pionnière en la matière, a mis au point un dégivrant à base du sucre de maïs (appelé Susterra), nommée Kilfrost DF^{Sustain}. La consommation d'un million de litres de ce produit représente l'équivalent d'une économie de 20,9 M km/passager en énergie non-renouvelable ainsi que l'équivalent de 10,1 M km/passager en termes d'émission de GES (Aviationpro, 2012).n

Après cette revue de mesures techniques de développement durable, voyons à présent les pratiques managériales globales qui tiennent compte des efforts sociaux et environnementaux des compagnies aériennes.

3.2.2 Les pratiques managériales globales

Les pratiques managériales de développement durable des compagnies aériennes s'articulent autour de quatre principaux types d'actions : les systèmes d'évaluation et de compensation des émissions de GES; les certifications, la divulgation et la planification; les programmes de formation générale; et la sensibilisation des passagers.

3.2.2.1 Les systèmes d'évaluation et de compensation des émissions GES

Étant donné que les émissions de GES sont l'objet de fortes pressions sociales, la grande majorité des compagnies aériennes a développé des systèmes d'évaluation et de compensation des GES. Par exemple, le groupe SAS propose un indice d'impact sur le climat (émissions / km)⁵⁶ publié annuellement, qui suit les améliorations effectuées en termes de réduction des émissions de GES (SAS, 2011). Les grandes compagnies comme Air Canada, Lufthansa ou SAS proposent des outils de calcul et des programmes de compensation sur leur site web. De plus petites firmes, comme Gotlandsflyg, offrent elles aussi ce type de programmes (Gotlands Flyg, s. d.-a). Les différentes applications permettent de créer des partenariats entre les diverses organisations privées ou publiques et les compagnies aériennes pour administrer le processus d'achat des crédits de carbone et de le redistribuer dans des projets environnementaux, afin de compenser les émissions de GES liées au transport aérien. Les montants sont investis dans des projets d'énergie renouvelable, des projets forestiers, de biocarburant ou autres. Le tableau ci-dessous illustre les différents partenariats et initiatives de trois compagnies aériennes.

56

http://www.unglobalcompact.org/system/attachments/9789/original/SAS_SustRepGRI2010.pdf?1301667792

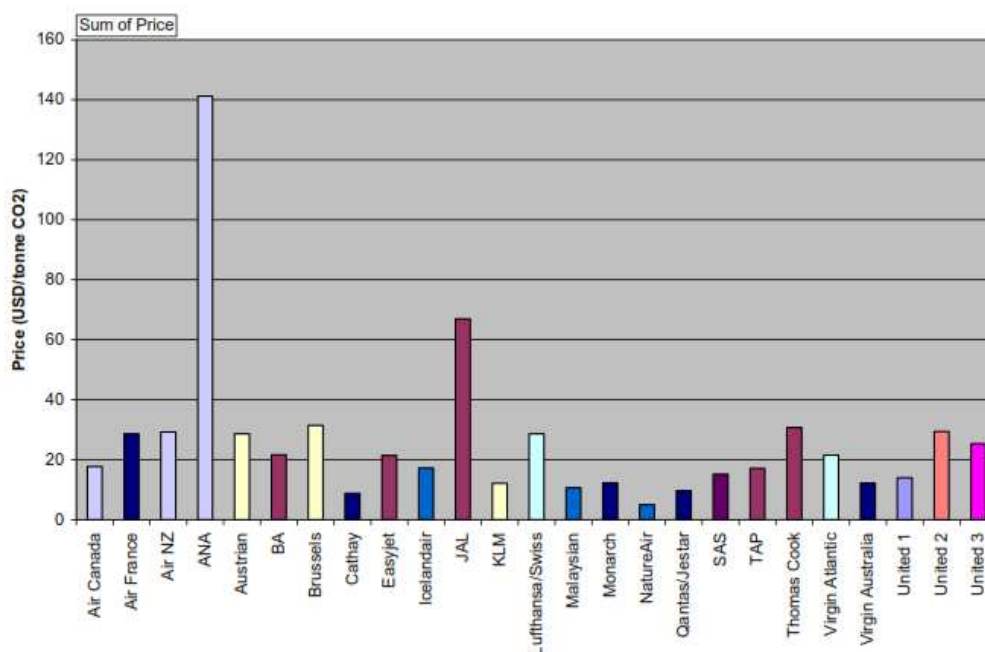
Tableau 5 - Initiatives pour la compensation des émissions de carbone

Compagnie	SAS	Air Canada	Lufthansa
Année de mise en place	2006	2007	2007
Organisme partenaire	The CarbonNeutral Company	Zerofootprint.com	Myclimate.org
Projets d'investissement	Projets éoliens : - Maharashtra Wind Power, Inde - Gobi Gansu Wind Power, Chine Cogénération énergétique : - Kurkumb Bagasse Cogeneration, Inde	Projet de reboisement : - Maple Ridge, Colombie-Britannique Projet de récupération du gaz d'enfouissement : - Niagara Falls, Ontario Programme de recyclage des pneus : - Québec	Projet d'énergie solaire : - Éthiopie rurale Fours d'efficacité énergétique : - Communautés Siaya, Kenya
CO₂ compensé depuis le lancement	28 195 T	17 749 T	Non disponible

Sources : AIR CANADA. (s. d.). Programme de compensation des émissions de dioxyde de carbone. Consulté le 5 septembre 2012, de <http://www.aircanada.com/fr/travelinfo/traveller/zfp.html> ; SAS. (s. d.). CO2 emissions - SAS. Consulté septembre 5, 2012, de http://www.flysas.com/en/Travel_info/CO2-emissions2/?WT.ac=Footer_TI8&vst=true#; LUFTHANSA. (s. d.). Carbon Offsetting. Consulté septembre 5, 2012, de <http://www.lufthansa.com/us/en/Carbon-Offsetting>.

Par ailleurs, les différentes mesures adoptées sont loin d'être uniformes. Une analyse détaillée de ces programmes de compensation montre que les prix varient fortement d'une compagnie aérienne à l'autre (voir Figure 20). De plus, la transparence des programmes ainsi que leurs retombées peuvent se révéler critiquables. Par exemple, le groupe SAS compense moins de 1 % de ses émissions de CO₂ annuelles : il a compensé 17 749 tonnes de CO₂ en 4 ans, mais la compagnie en émet plus de 3,65 M tonnes/an (SAS, 2010).

Figure 20 - Prix de la compensation d'une tonne de carbone selon différentes compagnies aériennes



Source : CAFFERTY, C. (2011). *Is the sky the limit for carbon offsetting? Corporate responsibility, consumer sovereignty and commitment in the airline industry* (Mémoire de maîtrise, Gestion de changement climatique). Birbeck College, University of London, London.

3.2.2.2 Les certifications, la divulgation et la planification

Les certifications et la préparation de rapports de développement durables s'articulent généralement autour de deux principaux enjeux, soit les systèmes de gestion environnementale et l'adoption de pratiques de divulgation d'information (« reporting ») utilisant des standards reconnus, notamment le GRI.

A - Certifications ISO 14 001, EMAS et Green Globe²¹

La certification constitue une démarche relativement courante au sein des compagnies aériennes. La plupart des transporteurs ont obtenu la norme ISO 14 001 et/ou EMAS (en Allemagne notamment), les deux normes de SGE les plus répandues dans le monde. Pour s'assurer du renouvellement de ses accréditations (ISO 14 001 et EMAS), la compagnie allemande Cityline a notamment établi un partage des responsabilités très clair, qui est documenté dans un manuel de gestion environnementale disponible pour le personnel. Une des particularités a trait à la nomination de « responsables environnement » veillant au suivi et au respect des procédures de gestion environnementale (Cityline, 2012). Les SGE englobent l'ensemble des problématiques auxquelles sont confrontées les compagnies aériennes. C'est pourquoi, chez KLM, lors de la certification, on a souligné les efforts de réduction des nuisances sonores, la diminution de la consommation d'eau à bord, les démarches de tri et de recyclage ainsi que les initiatives de diminution de la consommation de kérosène (ISO, 2001). Chez

SAS, les efforts se sont notamment concentrés sur la gestion et la récupération du glycol (SAS, 2011). Citons également Green Globe 21, une initiative de certification spécialement adaptée aux acteurs du tourisme, comme les hôtels, agences de voyages, compagnies aériennes et aéroports. Cependant, peu de transporteurs s'intéressent vraiment à ce programme – seule Singapore Airlines avait engagé des efforts de certification en 2006 (Lynes et Dredge, 2006).

B - La mise en œuvre de pratiques de « reporting » utilisant le GRI

À l'image des autres secteurs d'activité, les compagnies aériennes publient de plus en plus des rapports de développement durable pour rendre compte de leurs réalisations et de leurs performances. Le GRI est généralement considéré comme la norme la plus détaillée et la plus rigoureuse pour guider la réalisation de ce type de rapport. Trois niveaux d'applications sont prévus (A, B, C) selon le niveau d'exhaustivité dans l'utilisation des critères du GRI. De plus, les entreprises peuvent faire certifier leur rapport de développement durable par des auditeurs externes. Par exemple, les rapports des années 2007 à 2010 de la compagnie Aathay Pacific ont été certifiés avec le niveau d'application maximal (A+) du GRI (Altamimi, 2011).

3.2.2.3 Les programmes de formation générale

Cityline a intégré un module « environnement » dans le programme de formation des agents de bord et la compagnie réalise des campagnes de sensibilisation à l'attention de son personnel depuis 2010 (Cityline, 2012). Des séminaires et des programmes de formation virtuels traitent de la gestion efficiente des ressources, de la mise en œuvre d'actions responsables et de l'importance de la protection environnementale pour les compagnies aériennes. De plus, les agents de bord s'évaluent mutuellement dans une perspective d'amélioration continue. De grandes compagnies, comme SAS ou Finnair, ont pris des initiatives semblables. Par exemple, les pilotes reçoivent des formations relatives à la réduction de bruit sur des simulateurs de vol, tandis que le personnel des hangars reçoit une formation sur les émissions de GES. Chez Finnair, une formation environnementale est disponible pour l'ensemble du personnel, ce qui permet de diffuser les meilleures pratiques de développement durable et de sensibiliser tout le monde.

Au Canada, plusieurs démarches de formation ont été engagées. Le CNLA, qui regroupe les quatre plus grandes compagnies aériennes du pays, souligne le changement des exigences de formation quant aux dernières mesures de

développement durable, notamment la réduction des émissions de CO₂. De fait, devant

l'évolution des nouvelles technologies et les nouveaux indicateurs disponibles en 2012, les programmes de formation vont s'enrichir des éléments suivants (CNLA, 2011) :

- Une explication de l'« indice de coûts » (qui implique l'optimisation des coûts de main-d'œuvre et de carburant) pour tout le personnel au sol.
- Un programme de formation sur les économies de carburant, qui s'adresse aux pilotes et aux personnels clé qui participent aux opérations aériennes.

- Une formation du personnel de régulation de vol au sujet des directives supplémentaires sur le carburant à répartir, compte tenu de l'historique des opérations.

3.2.2.4 La sensibilisation des passagers

Une autre voie consiste, pour les compagnies aériennes, à réduire leurs impacts environnementaux en faisant appel à la responsabilité des passagers. Pour ce faire, elles doivent communiquer avec leur clientèle afin de les sensibiliser aux problématiques de développement durable. C'est ce que font notamment Air Canada, Air France-KLM, Finnair, Lufthansa ou Gotlandsflyg, par le biais de leurs sites Internet, des réseaux sociaux, des articles de magazines, des rapports, des conférences et des sondages. Air France-KLM a, par exemple, réalisé une enquête de responsabilité sociale à laquelle ont répondu 1 180 clients en 2011 (Air France-KLM, 2011), tandis que Gotlandsflyg propose dans son site web un « petit livre vert pour passagers » avec des informations relatives

aux émissions de CO₂ des activités commerciales aéronautiques ainsi qu'aux différents

moyens de les réduire et de les compenser (Gotlands Flyg, s. d.).

3.3 Conclusion

Les pratiques exemplaires de développement durable adoptées par les aéroports et les transporteurs aériens montrent la diversité et la richesse des mesures possibles dans ce domaine. Il est intéressant de noter que les organisations canadiennes sont très rarement citées en exemple dans les études sur le sujet. Seuls deux grands sites aéroportuaires (Winnipeg et Vancouver) et deux transporteurs aériens (Air Canada et Porter Airlines) semblent se démarquer en la matière. En outre, très rares sont les initiatives québécoises figurant dans ces études. Cette situation peut en partie s'expliquer par le peu de documentation sur la question. Cependant, contrairement à la situation dans d'autres régions du monde, notamment l'Europe, les aéroports du Québec et les compagnies aériennes qui y volent ne semblent pas faire preuve de leadership en matière de développement durable, malgré un contexte institutionnel et réglementaire favorable à la promotion de ce concept.

Cette situation ne signifie pas pour autant que les aéroports et les compagnies aériennes étrangères considérées comme des leaders en matière de développement durable doivent devenir des modèles à imiter au Québec. En effet, l'applicabilité des pratiques de développement durable dépend de spécificités géographiques, institutionnelles, économiques et réglementaires, qui limitent les possibilités de transférer certaines bonnes pratiques. De fait, les pratiques et approches peuvent varier d'un continent à l'autre (Lynes et Dredge, 2006). Plusieurs démarches exposées dans ces pages s'insèrent dans le contexte réglementaire européen et il est primordial d'examiner les spécificités du contexte québécois. De plus, il existe des particularités géographiques d'envergure. En effet, compte tenu des spécificités locales (petite taille de nombreux aéroports, climat, etc.), plusieurs démarches seront de trop grande envergure pour le Québec et d'autres, comme la gestion des activités hivernales, diffèrent en raison des conditions climatiques.

Enfin, certaines pratiques supposent la collaboration entre plusieurs acteurs : compagnies aériennes, aéroports, institutions de gestion du trafic, etc. Pour dresser un portrait complet de la situation du transport aérien au Québec par rapport au développement durable, il y a donc lieu d'évaluer le degré de collaboration des acteurs locaux et les dynamiques entre eux. C'est le sujet du prochain chapitre.

CHAPITRE QUATRE : LA SITUATION AU QUÉBEC ET LES AVENUES DE SOLUTIONS POSSIBLES

A - Méthodologie

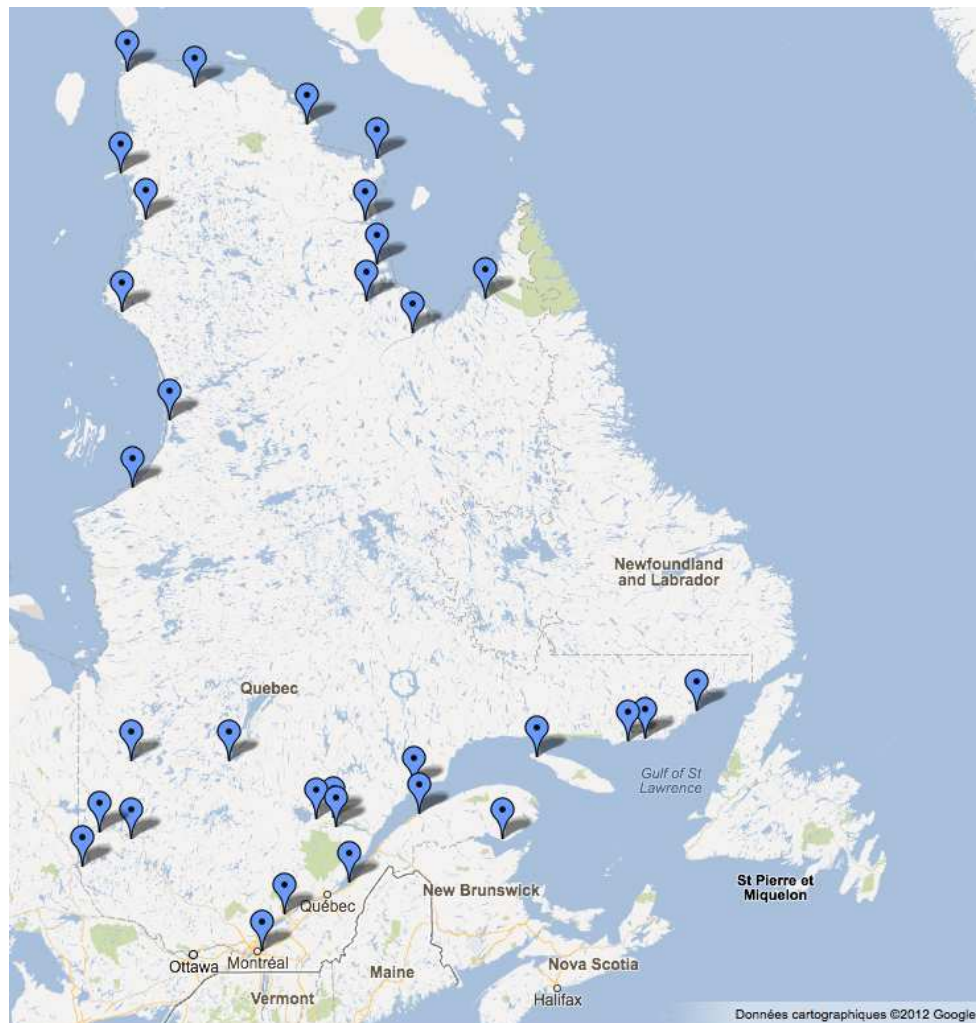
Ce chapitre présente les principaux résultats de l'étude de terrain. Cette étude a reposé sur des entretiens individuels semi-directifs qui se sont tenus entre les mois d'avril et d'août 2012 avec des responsables d'aéroports municipaux, provinciaux et fédéraux du Québec ainsi qu'avec des représentants d'aéroports administrés par d'autres organisations.

La répartition géographique des personnes interrogées sur l'ensemble du territoire assure une bonne diversité et une représentativité à l'égard des différentes thématiques étudiées (voir Figure 21, Situation géographique des aéroports étudiés).

Comme initialement prévu dans le projet de recherche, de nombreux contacts ont été pris avec les principales compagnies aériennes présentes dans les petits aéroports du Québec. Malheureusement, la plupart n'ont pas donné suite à nos sollicitations d'entrevues. Neuf ont été contactées pendant les trois mois consacrés à l'étude terrain à raison de trois fois par semaine. Quatre des compagnies nous ont rappelé et deux ont refusé de participer, étant donné que ce projet de recherche ne faisait pas partie de leurs priorités. Des entrevues ont néanmoins été réalisées auprès des deux autres compagnies, qui comptent parmi les plus importantes sur les réseaux aéroportuaires québécois en termes de nombre d'aéroports desservis, de chiffre d'affaires et de la taille de leur flotte. Ces entrevues ont permis d'aborder la majeure partie des enjeux de développement durable de ce secteur. De plus, des informations complémentaires sur les pratiques opérationnelles et les enjeux du développement durable dans le secteur du transport aérien ont été obtenues par l'entremise d'entrevues réalisées avec des associations représentant l'ensemble de ces acteurs, comme le Conseil national des lignes aériennes du Canada (CNLA) et l'Association québécoise du transport aérien (AQTA).

Par ailleurs, nous avons pu interroger d'autres associations ou organismes, tels le CAQ, le ministère des Transports du Québec (MTQ) ainsi que des personnes responsables des achats dans les centres de services régionaux.

Figure 21 - Carte des aéroports étudiés pour l'étude de terrain



Afin de comprendre le contexte du Québec par rapport à d'autres régions du monde, des responsables d'aéroports étrangers – notamment dans les pays scandinaves, réputés pour leurs pratiques environnementales et où les conditions météorologiques sont très comparables à celles du Québec – ont été également sollicités et interrogés.

Au total, 42 entrevues d'une durée d'une heure en moyenne, ont été réalisées (voir Tableau 6). Le taux de réponse global est de 71 %. Pour des raisons de confidentialité, les extraits d'entreviens seront ici présentés en préservant l'anonymat des répondants.

Le tableau ci-après résume les principaux entretiens et présente les sigles utilisés dans les extraits d'entreviens figurant dans le rapport.

Tableau 6 - Tableau récapitulatif des entretiens réalisés dans le cadre de l'étude de terrain

Organisation	Sigle utilisé	Nombre d'entrevues	Nombre d'aéroports concernés
Aéroports municipaux	QM	8	8
Aéroports provinciaux	QP	11	23
Aéroports fédéraux	QF	1	2
Autres aéroports	AA	2	2
Gestionnaires d'aéroports québécois de petite taille	PA	11	23
Gestionnaires d'aéroports québécois de taille intermédiaire	MA	9	9
Gestionnaires d'aéroports québécois de grande taille	GA	2	2
Responsables de centre de services	CS	1	1
Responsables d'aéroports étrangers (Scandinavie)	AI	8	47
Représentant de petites compagnies aériennes	PC	1	1
Représentant de grandes compagnies aériennes (Québec et Scandinavie)	GC	2	2
Représentant de l'Association québécoise du transport aérien	AQTA	1	1
Représentant du Conseil des aéroports du Québec	CAQ	1	1
Représentant du Conseil national des lignes aériennes du Canada	CNLA	1	1
Représentant du ministère des Transports du Québec	MTQ	1	1
Représentant de l'Airports Council International	ACI	4	4
TOTAL		42	93

Ces entretiens ont été menés à l'aide des grilles d'entrevues (Voir Annexes A, B et C) élaborées à partir d'une analyse de la littérature, qui visait à dégager les grandes thématiques à étudier et les meilleures pratiques observées (voir chapitre trois). Ces grilles ont été modifiées pour s'adapter au type d'intervenant interviewé.

Par ailleurs, plusieurs documents utiles – dont certains confidentiels - ont également été mis à profit pour la réalisation de cette étude. Sauf opposition expresse de l'interviewé,

la majorité des entrevues a été enregistrée. Les 700 pages de compte rendu textuel obtenues ont été d'abord retranscrites, puis codifiées par une équipe de trois personnes à l'aide du logiciel d'analyse qualitative QDA Miner. Une nouvelle recherche documentaire destinée à compléter les informations manquantes a également été réalisée.

B) La situation au Québec

Bien que le concept de développement durable traite des enjeux économiques, sociaux et environnementaux, les données recueillies ici s'attachent d'abord aux aspects environnementaux pour deux principales raisons.

Premièrement, il aurait été trop long et trop complexe, compte tenu des délais impartis, de traiter l'ensemble des thématiques du développement durable.

Deuxièmement, le questionnaire, qui traitait au départ des trois dimensions du développement durable, a été considérablement élagué (en accord avec les responsables du MTQ) afin de privilégier, dans un premier temps, les questions environnementales. Ce choix s'explique par la diversité des enjeux de développement durable, par la quasi absence d'efforts dans ce domaine en matière de gestion du transport aérien au Québec, par la nécessité de prioriser les efforts à entreprendre et par la demande des responsables du MTQ désirant cibler en priorité cet aspect.

Rappelons toutefois qu'il serait difficile de traiter séparément des trois dimensions du développement durable et qu'elles figurent donc dans diverses thématiques abordées dans ce chapitre. Par exemple, les enjeux de formation peuvent toucher les aspects environnementaux (formation sur la prévention des déversements accidentels, la définition d'indicateurs environnementaux, etc.), les aspects sociaux (nécessité d'enrichir les connaissances des gestionnaires d'aéroports, etc.) et économiques (coûts et bénéfices découlant de la formation, etc.).

Afin de présenter les résultats de l'étude terrain, les principaux enjeux de développement durable ont été structurés autour des thématiques du chapitre 3 (les meilleures pratiques). Certaines d'entre elles, comme l'imprécision des rôles et responsabilités des gérants d'aéroports, se sont dégagées de cette étude. Finalement, les principaux résultats gravitent autour des 12 thèmes suivants :

- 1 - Gérant d'aéroport
- 2 - Nuisances sonores
- 3 - Qualité de l'air
- 4 - Gestion des eaux
- 5 - Faune et flore
- 6 - Dépenses énergétiques
- 7 - Matières résiduelles
- 8 - Entreposage des produits pétroliers, chimiques et substances dangereuses
- 9 - Activités hivernales
- 10 - Approvisionnement
- 11- Santé et sécurité au travail
- 12 - Collaboration avec les compagnies aériennes

Pour chacun, des propositions de solutions sont présentées. Celles-ci ne constituent pas des actions qui doivent absolument être mises en œuvre à court terme par le MTQ, mais représentent des avenues de solutions possibles au vu des problèmes décelés par l'étude de terrain. Certaines recoupent des « bonnes pratiques » énumérées dans le troisième chapitre. D'autres ont trait à la situation particulière du transport aérien au Québec. Les principales recommandations destinées au MTQ quant à l'intégration du développement durable dans le transport aérien sont résumées en conclusion.

4.1 Gérant d'aéroport

4.1.1 Perception et conscience des enjeux environnementaux

Le premier point abordé a trait au rôle du directeur d'aéroport et à son degré de conscience des enjeux environnementaux relatifs à ses activités quotidiennes de gestionnaire.

Un des principaux constats découlant des entretiens réalisés est que la grande majorité des gestionnaires d'aéroports méconnaissent les externalités environnementales négatives liées aux activités opérationnelles de leur aéroport. De fait, parmi les 19 gestionnaires interrogés⁵⁷, 13 ont répondu qu'ils ne voyaient pas d'enjeux environnementaux particuliers découlant des activités de leurs aéroports⁵⁸.

Compte tenu de la petite taille des aéroports concernés, la plupart des directeurs estime que leurs activités sont si minimales qu'elles ne peuvent pas causer d'impacts significatifs. Plusieurs facteurs contribuent à cette absence de sensibilisation, notamment le manque de formation et de ressources. Voici ce qu'explique un représentant du CAQ :

« Ce que ça fait comme impact, c'est que les aéroports se sont retrouvés comme isolés, n'ayant plus les ressources de Transports Canada. Beaucoup de gestionnaires, d'exploitants d'aéroports ont repris ces aéroports-là sans savoir qu'est-ce qu'était cette gestion-là, ces opérations-là. » (CAQ)

Ce constat met en évidence que la cession de ces aéroports par Transports Canada s'est déroulée sans tenir compte des compétences des nouveaux gérants. Si cela visait à libérer le gouvernement fédéral de la gestion d'une grande partie du réseau aéroportuaire, cela ne diminue pas pour autant l'importance de ces aéroports pour les communautés, d'où l'attention que le gouvernement doit leur porter. Le Québec est un vaste territoire où seul l'avion peut desservir certaines régions. Compte tenu de l'importance stratégique de l'avion pour le Québec, et le Canada en général, le choix des repreneurs, le soutien matériel et humain du gouvernement et les connaissances en matière de gestion aéroportuaire auraient dû être des facteurs clés dans ce processus de cession. Voici ce qu'en dit un interlocuteur du MTQ :

« Ce sont des gens du milieu qui ont été embauchés dans bien des cas et leur fonction principale était, entre autres, d'ouvrir l'aéroport, de le fermer le soir, de leur faire fonctionner, s'assurer que la piste soit dégagée ou bien peut recevoir des vols. Être une présence. En dehors des vols, ce sont des gens qui s'occupent de tondre la pelouse, de réparer la toiture, ils sont très multitâches. Alors, ce sont des manœuvres. Habituellement, avec une dixième, douzième année de scolarité». (MTQ)

Le rôle des directeurs d'aéroport a connu certains changements supposant de nouvelles exigences, comme le développement durable. Le gouvernement ne semble pas en avoir tenu compte en leur fournissant une formation et un encadrement adéquat. Un représentant du CAQ observe à cet égard :

« ... c'est souvent le manque de temps. C'est très lourd la gestion d'un aéroport, il y a beaucoup de facteurs, donc à un moment donné, on est peu de gens en réalité.

⁵⁷ Nous ne tenons pas compte du fait que la directrice de l'administration régionale de Kativik (ARK) représente 13 aéroports. L'étude de terrain porte donc en réalité sur 31 aéroports au Québec.

⁵⁸ Les questionnaires destinés aux gérants d'aéroport commencent par la question suivante : « Quels sont, selon vous, les principaux enjeux et problèmes environnementaux liés aux activités de votre aéroport? »

On est un personnel très restreint, on couvre de longues heures, donc on est obligé de faire des choix qui, je ne pourrai pas vous dire si les gens, les gestionnaires des aéroports ont tous suivi la formation qui était donnée pour la gestion de la faune et qui ont fait affaire avec des firmes ou des personnes expertes. » (CAQ)

Le manque de ressources - humaines surtout - est un autre facteur qui affecte beaucoup la gestion des aéroports. Le gouvernement semble avoir sous-estimé le rôle et les missions des gérants d'aéroport, qui doivent accomplir des tâches beaucoup plus complexes et nombreuses qu'auparavant. Compte tenu de la surcharge de travail, il leur est difficile de réfléchir à des méthodes écologiquement responsables. Ils ne semblent avoir ni le temps, ni le recul nécessaire pour analyser les impacts environnementaux de leurs activités. Non seulement ils assument un métier complexe pour lequel ils n'ont pas été, au départ, toujours bien préparés, mais, de plus, ils ne disposent que d'un effectif réduit. Le manque de ressources humaines et financières est un problème récurrent dans les différentes thématiques abordées dans ce chapitre.

Autre facteur explicatif, l'absence de collaboration de la part des organismes gouvernementaux chargés de contrôler ces impacts sur l'environnement, comme Environnement Canada. Ainsi, d'après les entretiens réalisés, il semble que la principale interaction entre Environnement Canada et les petits aéroports québécois soit le contrôle de nappes phréatiques situées sous les terrains des aéroports et alimentant la municipalité en eau. Ces opérations ont lieu en cas de problème, dans des situations de réaction et de contrôle d'externalités négatives imputables aux activités aéroportuaires. Elles sont donc loin de couvrir l'ensemble des enjeux environnementaux d'un aéroport.

A plusieurs égards, la présence d'Environnement Canada est insuffisante. Ainsi, les études sur les nappes phréatiques situées à proximité des aéroports ne sont pas systématiquement réalisées, ou du moins, pas à la connaissance des gérants. Cependant, environ la moitié des directeurs interrogés précise avoir reçu la visite d'Environnement Canada. On peut donc s'interroger sur la prise de conscience de la part le gouvernement quant à la situation environnementale des aéroports. La contamination des sols est un des principaux enjeux environnementaux liés à l'activité aéroportuaire. À ce égard, Environnement Canada est là aussi trop peu présente. Ces deux enjeux ne sont pas les seuls impacts à considérer. La réalisation de tests sur la qualité de l'air, la protection de la faune, la pollution de champs agricoles situés à proximité des aéroports et la gestion des déchets toxiques pourraient incomber à Environnement Canada. Enfin, Environnement Canada pourrait contribuer davantage au processus de formation et de sensibilisation des directeurs d'aéroports.

Cette lacune s'observe aussi de la part du ministère des Transports du Québec (MTQ). Celui-ci a adopté des plans de développement durable pour le transport maritime et routier ainsi que pour le transport en général. Mais, pour la gestion aéroportuaire, les entretiens réalisés tendent à indiquer une absence d'intérêt envers le développement durable.

Le MTQ, qui agit comme voix officielle de l'industrie aéroportuaire à l'échelle provinciale et municipale, fait le pont avec la législation fédérale. De plus, il est propriétaire d'un certain nombre d'aéroports au Québec. Bien que la responsabilité d'exploiter ces aéroports soit, dans certains cas, confiée à des communautés locales, le MTQ est considéré comme l'organe gouvernemental pouvant le plus aisément transférer de

bonnes pratiques par le biais de lois, de financement ou de normes. Voici l'opinion d'un gestionnaire d'aéroport à cet égard :

« Moi, je commence à mettre ça de côté [en parlant des produits chimiques] parce que le propriétaire, mon employeur il ne me donne pas d'assurance, donc je ne commencerai pas à jouer avec ma vie pour eux autres. Au moins qu'il me paye des assurances [...] Le ministère me dit, pourquoi tu n'as pas stocké des affaires. Je leur dirai : paie-moi une assurance et je vais le faire. Et mes employés, ils me posent la même question. On n'est pas assurés, s'il nous arrive de quoi, ça va être qui les responsables? Je commence à avoir des problèmes avec mes employés dans cette situation. Pour les produits chimiques, au moins si notre employeur nous donnait des postes d'assurance, on travaillerait dessus. [...] J'en ai parlé plusieurs fois avec le ministère, mais les contrats sont donnés au [groupe responsable de l'exploitation de l'aéroport]. C'est le [X] qui ne nous fournit pas d'assurance. C'est-à-dire, si j'étais un employé direct du ministère, il nous aurait fourni des assurances. Tu peux aller reporter tes affaires soit au [X], soit au ministère, c'est 2 directions et, à un moment donné, tu ne sais pas où aller, tu ne sais pas quelle direction prendre. C'est ça mon problème ici aussi. » (PA)

Cet exemple illustre bien la perplexité de certains gestionnaires quant à leurs responsabilités et un certain flottement dans la collaboration avec le MTQ. Ce gérant d'aéroport néglige tout simplement la gestion des produits chimiques par manque de formation, d'équipements, d'assurances et de clarification des rôles et responsabilités. Ce type de comportement peut avoir des conséquences néfastes, voire très risquées, pour l'environnement et pour les populations avoisinantes. En effet, l'entreposage des produits chimiques et pétroliers est une des premières causes de pollution liée aux activités de gestion aéroportuaire par contamination des sols. Le mauvais entreposage représente aussi un facteur de risque non négligeable. Ce type de problématique se double de la gouvernance complexe des aéroports provinciaux. Le fait que l'exploitation de certains aéroports soit confiée à des groupes représentant les communautés locales augmente la complexité administrative et la distance d'avec organismes gouvernementaux. Les employés ne savent plus à qui s'adresser dans certaines circonstances. L'employé cité plus haut travaille dans des infrastructures appartenant au gouvernement, mais ignore qui a la responsabilité de souscrire à une assurance. La présence du gouvernement pour encadrer les activités aéroportuaires et, surtout, pour implanter des mesures de développement durable est cruciale pour améliorer les connaissances et encourager les bonnes pratiques des gérants d'aéroport. Imposer des pratiques de développement durable par des lois précises et des protocoles gouvernementaux, avec une formation continue en parallèle, est un moyen efficace pour améliorer l'intérêt envers l'environnement. Ces éléments figurent dans les protocoles de gestion opérationnelle (plan de gestion de la faune, système de gestion, entreposage des produits pétroliers, etc.) et sont imposés par le gouvernement fédéral. Mais ces protocoles, indispensables à la gestion d'un aéroport, sont surtout axés vers des mesures visant à améliorer la sécurité des infrastructures aéroportuaires. L'aspect environnemental est souvent peu, voire non considéré.

4.1.2 Le rôle du gérant d'aéroport

4.1.2.1 Les rôles et tâches du gérant d'aéroport

Cette section traite du rôle précis du gérant d'aéroport, afin de mieux comprendre son mandat et les difficultés qu'il rencontre au quotidien. Les réponses de l'étude de terrain étaient assez variables selon la taille des aéroports (voir le tableau récapitulatif au début

de ce chapitre). En effet, la plupart des aéroports sont de petite taille en comparaison à des aéroports internationaux comme Pierre-Elliott Trudeau. Cependant, dans cet ensemble hétéroclite de petits aéroports, des distinctions sont à faire en termes de nombre de mouvements journaliers. L'aéroport de Rouyn-Noranda (7 employés), qui connaît jusqu'à 20 000 mouvements annuels, n'a pas, par exemple, les mêmes préoccupations que l'aéroport de La Romaine (2 employés et 2700 mouvements / an).

A la question « quelles sont vos responsabilités en tant que directeur d'aéroport ? », nous avons reçu deux types de réponse, selon la taille de l'aéroport.

Les directeurs d'aéroport de taille moyenne ont davantage un rôle de gestion administrative de l'aéroport. Mais ils sont également censés développer l'installation, par exemple en attirant des entreprises sur leur territoire, surtout dans le cas d'aéroports municipaux. Ces gestionnaires comptent parmi leur personnel des préposés responsables de la gestion opérationnelle de l'aéroport (entretien, sécurité, activités hivernales, etc.). Voici ce qu'explique un gestionnaire à ce sujet :

« Pour l'instant, on fait beaucoup de la gestion de terrain parce que là on est en train de développer un parc aéroportuaire industriel. Nous avons cadastré 12 terrains, nous en avons 8 de vendus, il nous en reste 4, mais on a déjà preneur. A partir de là, on va sûrement développer d'autres terrains commerciaux, qui ne sont pas nécessairement reliés à l'aviation, étant donné que c'est sur le côté ville. » (MA)

Les gestionnaires d'aéroport de plus petite taille disposent, quant à eux, de ressources humaines beaucoup plus restreintes et leurs fonctions sont de ce fait uniquement de nature opérationnelle. Ils sont responsables de l'entretien, des infrastructures et de la gestion des activités hivernales : le gérant de l'aéroport assure donc le rôle de préposé. Un gestionnaire interrogé précise ceci :

« Je m'assure du bon déroulement de l'aéroport, je fais les inspections, on fait l'inspection des pistes, on s'assure de la conformité, l'état de la piste, et ainsi de suite, les installations. C'est un peu ça en général. » (PA)

Dans le cas des aéroports provinciaux de petite taille disposant de ressources humaines limitées, la gestion administrative peut être déléguée à des centres de services régionaux. En effet, les achats, la gestion des factures et les affaires administratives ne peuvent incomber aux gérants d'aéroport, qui n'ont ni le temps, ni souvent la compétence pour ce faire. Leur principale responsabilité doit être de procurer des infrastructures aéroportuaires sécuritaires aux utilisateurs. Cette responsabilité est primordiale pour tous les gérants d'aéroport dans le monde, car la sécurité des passagers est la priorité de l'ensemble des acteurs de l'industrie du transport aérien.

Autre point à souligner, les directeurs d'aéroport sont préoccupés de la transmission des connaissances à la relève. Le MTQ ne semble pas avoir développé d'outils pour favoriser la transmission des connaissances de la part des employés qui vont partir à la retraite. Cela est préoccupant puisque certains responsables ont expliqué que la réalisation des différentes étapes opérationnelles de gestion de l'aéroport repose sur les connaissances et l'expérience d'une seule personne, qui est susceptible de partir à la retraite ou de quitter l'organisation à court ou moyen terme. Leur départ peut affecter considérablement la gestion de l'aéroport :

« Notre chef d'équipe est tombé malade. Et lui, c'est l'expérience. Il sait à quel moment et en quelle quantité on doit mettre un produit. En l'absence de chef

d'équipe, les opérateurs sont désespérés puisqu'ils n'ont pas la formation et les connaissances pour agir. » (PA)

Cette problématique existe aussi au MTQ. Un certain nombre d'employés spécialisés dans la gestion du transport aérien sont appelés à partir à la retraite à plus ou moins brève échéance. Ces personnes ont accumulé, au fil des années, des connaissances fondamentales pour la bonne gouvernance des aéroports. Le MTQ ne semble pas avoir prévu de systèmes pour garantir un transfert efficace de ces connaissances.

4.1.2.2 Les entreprises « dans ma cour »

Les dirigeants d'aéroport sont appelés à jouer un rôle fédérateur auprès des différentes entités présentes sur leur périmètre. Dans chaque aéroport où nous avons enquêté, des entreprises exploitent les infrastructures aéroportuaires et louent des terrains (ou en ont acheté). Il peut s'agir de compagnies aériennes, d'écoles de pilotage, d'entreprises exploitant des ressources naturelles dans la région, de compagnies de location de voitures, de restaurants, etc.

Dans ce contexte, les enjeux de développement durable liés à l'exploitation d'un aéroport doivent aussi tenir compte des externalités négatives de ces entreprises. Par exemple, l'évaluation de la qualité de l'air doit aussi comptabiliser les GES imputables aux véhicules de l'aéroport, ceux émis par les avions des compagnies aériennes et ceux émanant des entreprises exploitant des appareils sur le terrain de l'aéroport.

« D'ailleurs, ils ont commencé à en installer dans un bâtiment qui ne nous appartient pas. Mais nous, nous contrôlons nos choses, nous ne contrôlons pas tous les bâtiments qui sont sur l'aéroport parce que ça ne nous appartient pas. C'est toutes des entreprises individuelles. » (GA)

En principe, les gestionnaires d'aéroports sont responsables de toutes les activités exercées dans le périmètre de l'aire aéroportuaire et les externalités négatives causées par certaines pratiques peuvent leur être reprochées. Le directeur d'aéroport doit donc établir des outils de contrôle et des moyens de communication entre ces différents acteurs. Si le gérant d'aéroport ne contrôle pas les pratiques sur son territoire, il est légitime de se demander à qui incombe cette responsabilité. Encore une fois, son statut dépasse de loin le simple rôle de gardiennage, bien que son rôle exact demeure trop mal défini et peu adapté à la complexité des responsabilités que suppose cette fonction...

4.1.2.3 Des relations de type client-fournisseur

Au-delà du manque de contrôle des gérants d'aéroport sur les compagnies dans l'enceinte du site aéroportuaire, la nature de leur relation est préoccupante. À cet égard, voici ce que déclare un gestionnaire du CAQ :

« Même quand on a des règlements clairs, ce n'est pas toujours évident parce que, des fois, il y a des contraintes trop opérationnelles de nos clients sur l'aéroport, qui fait en sorte qu'on tente de trouver des mesures palliatives. À un moment donné, si ces gens n'étaient pas là, on ne se développerait pas. [...] ce sont nos clients, on essaie de trouver des façons, des mécanismes... c'est sûr que si on est trop restrictifs et si ça nuit au développement de la compagnie et que ça coûte énormément de mettre en application ces procédures-là, ça pourrait être pour eux aussi, à un moment donné, un élément irritant entre guillemets, et ils diraient :

« regarde, on déménage et on s'en va ailleurs ». Ça pourrait aller jusque-là. Mais, en règle générale, on essaie toujours de s'entendre pour trouver des façons de faire. Un monde parfait, ça n'existe pas. » (CAQ)

Cet extrait d'entretien met en lumière des points importants au sujet de cette relation. Les entreprises présentes à l'aéroport sont manifestement considérées comme des clients. Le gestionnaire d'aéroport entretient cette relation afin que les entreprises utilisatrices contribuent à accroître l'activité et le développement économique de l'aéroport. Cependant, il devrait garder à l'esprit que, sans les infrastructures aéroportuaires, les compagnies aériennes, les écoles de pilotage, les entreprises de prospections minières ne pourraient pas réaliser leurs activités. De ce fait, ils sont tout autant dépendants des infrastructures aéroportuaires que l'aéroport l'est d'eux.

De plus, les entretiens réalisés indiquent que le directeur d'aéroport est supposé établir des procédures pour l'ensemble des usagers de l'aéroport. Comme ces mesures pouvant entraîner des coûts pour ces usagers, il semble fréquent que l'aéroport fasse des concessions à des entreprises afin de leur offrir un cadre plus complaisant, dans le but d'attirer davantage de « clients » et d'accroître l'activité de l'aéroport. Ce clientélisme semble d'autant plus inapproprié qu'il existe d'autres moyens pour attirer ces entreprises, par exemple améliorer les infrastructures aéroportuaires en les rendant plus efficaces. De plus, le fait d'être reconnu comme un aéroport « vert » peut être un outil marketing pour attirer la clientèle.

De façon générale, les gérants d'aéroport semblent craindre que les entreprises clientes partent vers la « concurrence », c'est-à-dire vers d'autres aéroports qui, pourtant, dépendent eux aussi du secteur public. Ce type de raisonnement semble plus fréquent depuis la cession de certains aéroports gouvernementaux aux municipalités. Le fait que ces aéroports soient gérés par des institutions différentes implique visiblement une certaine concurrence. Cependant, il ne faudrait pas que, pour satisfaire la clientèle, la direction de l'aéroport se détourne des règles ou n'adopte pas des outils indispensables à la gestion du développement durable.

4.1.2.4 Les difficultés financières des gérants d'aéroport

Le dernier point concernant les pratiques de gestion des directeurs d'aéroport est d'ordre financier. Le respect des budgets et les faibles bénéfices engendrés par les activités aéroportuaires sont indissociables des problèmes de développement durable des aéroports du Québec. Pour mieux comprendre, il faut distinguer la situation des aéroports municipaux de celle des aéroports provinciaux.

Les **aéroports provinciaux** sont surtout des aéroports considérés isolés, selon la nomenclature de Transports Canada. Ces aéroports de très petite taille ne peuvent, de par leur nature, générer des bénéfices. Avec seulement quelques vols quotidiens, peu d'entreprises ont intérêt à s'y installer, les régions desservies étant extrêmement éloignées des zones économiques du Québec. Ces aéroports sont pourtant indispensables à la survie de la région et des communautés locales : le transport aérien reste le seul moyen efficace de transport de marchandises ou de personnes tout au long de l'année. Un gestionnaire interrogé confirme cette situation :

« L'aéroport de X est vital pour, entre autres pour la région Y, c'est deux continuités de routes, l'aéroport de X et l'aéroport de Z; durant l'hiver, le seul lien qu'il y a sur l'île, c'est l'avion, le bateau cesse ses opérations, et les autres îles aussi. Il y a 5

îles qui ont des pistes d'atterrissage dans l'archipel de Y, elle dessert ces îles-là pour la chasse, on fait du ravitaillement, on transporte, on est rendu aux alentours de 7000 personnes par année qu'on transporte. C'est quand même un bon moteur économique pour la région. » (PA)

Pour survivre financièrement, les aéroports appartenant au MTQ doivent impérativement recevoir le soutien du gouvernement. Si leur situation de gouvernance était la même que celle des aéroports municipaux, avec un système de gestion plus indépendant du gouvernement provincial, il est plus que probable qu'ils auraient du mal à subsister et que le bien-être des communautés locales en serait grandement affecté. Ainsi, ces aéroports ne sont pas gérés comme des entités économiques privées, mais plutôt comme des unités gouvernementales qui fonctionnent selon un budget établi à l'avance. Les revenus et les dépenses ne constituent pas les premières préoccupations de ces gérants, le budget de fonctionnement étant assuré par le MTQ qui a, lui aussi, dans un contexte général de restriction budgétaire, ses propres contraintes.

Les **aéroports municipaux** sont, quant à eux, beaucoup plus indépendants financièrement du gouvernement depuis leur cession par Transports Canada. En conséquence, ils tendent à adopter des méthodes de gestion plus actives, marquées par des préoccupations commerciales évidentes : attirer des entreprises afin de leur louer un emplacement et augmenter le nombre des mouvements, restreindre la consommation de ressources (ex. : les produits dégivrants sur les pistes), facturer le stationnement.

Ces préoccupations semblent, dans une certaine mesure, légitimes, car les coûts d'exploitation d'un aéroport sont souvent élevés et les bénéfices, incertains, ne leur donnent pas une grande marge de manœuvre. Leurs bénéfices ne sont pas toujours suffisants pour maintenir en état les infrastructures aéroportuaires. Rappelons que le rôle principal du directeur d'aéroport est d'offrir des infrastructures sécuritaires. De ce fait, leurs logiques de survie financière ne sont pas toujours compatibles avec le service public et l'intégration de préoccupations environnementales, souvent perçues comme coûteuses. Les propos suivants d'un gestionnaire illustrent bien cet état de fait :

« [...] c'est le client en premier. Ça va être beaucoup pour garder les clients, pour en avoir, pour survivre. J'avais vu quelque part que l'environnement c'est une préoccupation des riches, tu sais, en voulant dire que quand tu es rendu à ça, c'est parce que tu as bien mangé et que tu as un toit sur ta tête. Tu ne demandes pas à un Africain de s'occuper de l'environnement parce qu'il coupe du bois pour faire cuire son repas. C'est la même chose quand tu arrives avec des considérations comme ça près des gens qui ont de la misère à survivre, et puis à garder leurs employés. Si ça ne nuit pas à leurs employés et à leur client, c'est correct, mais si ça nuit à la qualité du service, ils vont dire, je passe mon tour. À un moment donné, c'est sûr que le gouvernement n'a pas les mêmes préoccupations. Eux, c'est, on fait un règlement, mais on ne regarde pas les conséquences. » (GA)

Ce souci financier limite les investissements qui permettraient de diminuer la consommation d'énergie, l'achat d'équipements plus écologiques, la mise en place de procédés opérationnels plus efficaces, etc.

Pourtant, il serait inexact d'affirmer que les gouvernements provincial et fédéral ne participent pas au financement des aéroports municipaux. En effet, il existe plusieurs programmes d'aide à la rénovation d'infrastructures, comme le Programme d'aide aux immobilisations aéroportuaires (PAIA), au Canada, ainsi que le Programme d'aide au transport aérien (PATA), au Québec. Ces programmes sont indispensables à la survie

des aéroports. Considérant les coûts d'exploitation extrêmement élevés et les faibles bénéfices, il ne serait pas possible que la rénovation des pistes ou des terminaux soit prise en charge par les aéroports. Il est utile de rappeler que, même si l'exploitation des aéroports ainsi que leur propriété ont été déléguées aux municipalités et à d'autres organisations, le bon fonctionnement du réseau aéroportuaire est indispensable à l'économie du Québec.

A cet égard, on notera que les conditions d'obtention des subventions ne sont pas toujours équitables lésa l'endroit des aéroports municipaux. En effet, l'un des critères d'admissibilité est « d'offrir toute l'année un service régulier de vols commerciaux de passagers » (Transports Canada, 2010). Or, certains des aéroports où nous avons enquêté n'ont pas de vols réguliers toute l'année, même s'ils enregistrent de nombreux mouvements (parfois bien plus que d'autres). Ces aéroports, indispensables à la stabilité économique de la région doivent, en conséquence, entretenir leurs infrastructures sans aucune subvention. Les préoccupations environnementales, parce qu'elles entraînent des coûts supplémentaires, ne sont donc pas à l'ordre du jour...

En outre, cette situation amène des incohérences dans l'attribution des budgets pour les travaux de rénovation et leur distribution. De fait, ces programmes ne peuvent pas se limiter aux rénovations d'infrastructures nécessaires pour des vols réguliers, comme l'illustre cet extrait d'entretien avec un responsable du CAQ :

« Le programme PAIA, c'est un programme d'aide qui cible seulement certains éléments au niveau des infrastructures, ça ne règle pas tout. Un exemple : nous ici, à X, j'ai une piste de 7500 pieds, j'ai des transporteurs saisonniers comme Air Transat qui viennent avec des 737 pour des vols dans le sud, Cancun, République Dominicaine. J'ai des vols commerciaux, mon vol commercial régulier, c'est Air Canada avec des besoins de 5000 pieds de pistes. Par contre, j'ai des vols miniers, qui sont des vols privés avec Xstrata et leur 737, eux ont besoin de la piste de 7500 pieds. Mais parce que mon vol régulier commercial, c'est Air Canada, ils ne veulent pas me financer pour une remise en état de la piste au-delà de 5000 pieds. Donc, les 2500 pieds additionnels, c'est nous qui devons absorber ». (CAQ)

Bien que des entretiens ultérieurs avec des membres du MTQ aient permis d'apprendre que ce directeur d'aéroport a finalement obtenu sa subvention, ce type de problèmes peut être fréquent. Le directeur a dû livrer des « batailles administratives » pour obtenir ce financement. Mais tous les directeurs d'aéroport n'ont pas le temps, la patience ou la formation pour mener ce genre de démarches. Souvent, la complexité administrative diminue la marge de manœuvre financière des dirigeants d'aéroport, ce qui a un impact négatif sur l'investissement dans des outils favorisant le développement durable.

De plus, certaines rénovations ne sont pas prises en charge par ces programmes (voir la section traitant de la consommation d'énergie), alors que c'est un facteur clé pour l'adoption d'une politique de développement durable dans les aéroports.

Enfin, d'après nos entretiens, il ne semble pas exister au Québec de programme gouvernemental visant à financer des projets d'amélioration des infrastructures aéroportuaires dans une optique de développement durable. Ce type de mesures est indispensable pour diminuer l'impact de l'activité des aéroports sur l'environnement, mais elles supposent des coûts importants. D'après notre enquête, ces coûts ne semblent pas pouvoir être compensés par les bénéfices dans la majorité des aéroports. De ce fait, les gérants d'aéroport tendent à opter pour des solutions moins coûteuses,

mais aussi moins écologiquement responsables. Par exemple, très rares sont les aéroports qui optent pour l'éclairage par DEL ou l'achat de panneaux photovoltaïques.

4.1.3 Avenues de solutions concernant les gestionnaires d'aéroport

Nous traitons dans cette section des propositions possibles pour pallier les différents problèmes décelés⁵⁹.

4.1.3.1 Propositions concernant le rôle du directeur d'aéroport

Proposition 1 – Définition exacte du rôle du directeur d'aéroport

Il serait souhaitable d'établir une définition exacte du rôle des directeurs d'aéroport. En effet, leurs fonctions actuelles ne sont plus celles qu'ils exerçaient par le passé. Le gouvernement a sous-estimé leurs responsabilités, les considérant trop longtemps comme de simples gardiens.

Cette redéfinition des rôles devrait intégrer les considérations d'entretien des infrastructures ainsi que les préoccupations en matière de sécurité, en insistant sur le rôle fédérateur du directeur d'aéroport vis-à-vis de l'ensemble des entités présentes sur le site, ce dernier devant contrôler les activités réalisées sur son site et promouvoir les meilleures pratiques environnementales.

Proposition 2 – Adoption d'outils de communication entre les usagers de l'aéroport

Afin de faciliter le rôle fédérateur du directeur d'aéroport, des outils de communication devraient être adoptés avec les entreprises utilisatrices de l'aéroport. Il pourrait s'agir de rapports mensuels présentés au directeur portant sur la consommation des différents produits, les factures énergétiques des bâtiments et toutes autres informations nécessaires au contrôle et au suivi des activités.

Des tables rondes mensuelles pourraient être organisées afin que les acteurs puissent communiquer entre eux et chercher ensemble des solutions pour améliorer la gestion de l'aéroport. Ces tables rondes feraient l'état des lieux des préoccupations des acteurs en présence. Les ordres du jour porteraient sur préoccupations du moment (dégivrage des avions, stockage des produits pétroliers, consommation des ressources, etc.).

Proposition 3 – Relation avec les différentes associations

En l'absence de discussion entre les acteurs, il faudrait encourager la participation aux colloques organisés par les associations du secteur, surtout aux colloques annuels du CAQ. Bien que certains directeurs y participent fréquemment, d'autres, en revanche, les ignorent, notamment les directeurs d'aéroports provinciaux. Or, ces réunions sont des lieux d'échange et de partage des meilleures pratiques. Bien que le ministère y participe, il semble que l'information recueillie à l'occasion de ces événements serait mieux appliquée dans les aéroports si les gérants y participaient eux-mêmes.

⁵⁹ Le chapitre 5 offre un résumé de l'ensemble des recommandations traitant de chacune des thématiques.

Proposition 4 – Encourager les discussions concernant le développement durable durant les réunions du CAQ

Les questions de développement durable sont trop peu abordées dans ces réunions. Bien que le bruit et les nuisances sonores soient des thématiques récurrentes, les autres aspects du développement durable ne sont quasiment pas abordés. En favorisant les discussions sur ces thèmes, les acteurs de terrain y seraient mieux sensibilisés et les pratiques s'en trouveraient améliorées.

Proposition 5 – Création de communautés de pratique

Les communautés de pratique sont des regroupements de personnes ayant des intérêts communs. Les participants peuvent ainsi interagir et partager leurs savoirs dans un but d'apprentissage réciproque.

Considérant l'isolement et l'éloignement géographique de nombreux aéroports, il serait intéressant de créer des communautés de pratique virtuelles. Ces réunions pourraient être encadrées par un ou plusieurs animateurs-formateurs. Les thématiques abordées porteraient sur différentes problématiques dans une optique opérationnelle. L'animateur-formateur aurait pour rôle d'alimenter les échanges, d'apporter son point de vue et de s'assurer que les échanges soient bien compris de tous.

Il s'agirait d'une nouvelle formule, avec des sessions d'échanges entre professionnels (gérants et préposés des aéroports) sur divers aspects opérationnels : quel type de produits utiliser, quelles méthodes de traitement des pistes privilégier, quel traitement à donner à la neige enlevée des pistes, etc.

La formule « plate-forme virtuelle » serait, à notre sens, la plus efficace car ainsi les membres n'auraient pas à parcourir de longues distances pour se rencontrer et de plus, les sessions pourraient être plus fréquentes et réalisées à moindres coûts.

Proposition 6 – Interaction entre les différentes associations

Différentes associations regroupent les acteurs de l'industrie du transport aérien au Québec, au Canada et à l'international (CAQ, AQTA, CNLA, ACI, IATA). Il serait bénéfique pour tous les acteurs de renforcer leurs interactions.

Ainsi, le CAQ est peu présent dans les discussions de l'AQTA, alors que celle-ci regroupe à la fois les compagnies aériennes et les principaux acteurs l'industrie. Il nous semble important que ces associations participent aux discussions avec les autres regroupements en vue de permettre aux autres associations de comprendre leurs besoins. De cette manière, ce ne sont pas les seuls membres d'une association qui progresseront, mais l'industrie du transport aérien dans son ensemble.

Dans la même optique, la participation du CAQ aux discussions de l'AQTA permettrait de s'accorder sur des mesures communes et d'améliorer les pratiques.

Cette remarque s'applique aussi aux organisations transnationales, comme l'ACI, qui compte un comité qui s'intéresse aux petits aéroports. La participation du CAQ aux discussions de ce comité permettrait aux petits aéroports québécois de profiter des meilleures pratiques des aéroports internationaux ayant les mêmes contraintes.

4.1.3.2 Propositions à destination du MTQ

Proposition 7 – Réalisation d'un SGE

Un certain nombre de plans de gestion de l'aéroport figurent déjà parmi les outils à disposition des gestionnaires (comme le SGS et le plan de gestion de la faune). Cependant, ces plans ont pour seul but de garantir la sécurité des infrastructures aéroportuaires et d'éviter les accidents. Aucune préoccupation environnementale n'y figure. Il serait donc opportun de créer un plan de gestion environnementale, qui tienne compte de l'ensemble (ou d'une partie) des propositions figurant dans le présent rapport. Ce plan devrait s'appliquer de manière transversale à l'ensemble des plans déjà réalisés et porter sur toutes les facettes de la gestion opérationnelle de l'aéroport. En outre, il devrait prendre en considération l'ensemble des parties prenantes (entreprises présentes sur le terrain de l'aéroport, municipalités ou le MTQ). Ce SGE pourrait être intégré avec le SGS (voir proposition 49).

Proposition 8 – Création d'un poste de coordinateur environnemental

Afin de superviser la bonne application des nouvelles directives environnementales dans les aéroports, il pourrait être utile de créer un poste de coordinateur environnemental au MTQ. Ses responsabilités seraient d'apporter un soutien dans la mise en œuvre de ces nouvelles mesures, de contrôler leur respect à long terme et de réaliser un travail d'amélioration continue en la matière. Le coordinateur, dans un rôle de proximité avec les directeurs d'aéroport, passerait une partie significative de son temps sur le site afin de bien comprendre les réalités du terrain.

Proposition 9 – Réalisation d'un guide destiné aux usagers

Le MTQ pourrait publier un guide de bonnes pratiques destiné aux usagers de ses infrastructures. L'objectif serait d'informer les différents usagers de l'aéroport des meilleures pratiques en vigueur. Cet outil permettrait de renforcer le rôle fédérateur du directeur d'aéroport.

Des campagnes d'information concernant les bonnes pratiques à respecter pourraient être réalisées (notamment pour le dégivrage d'avion et le traitement des huiles usées). L'installation d'affiches et de tableaux explicatifs dans les endroits stratégiques de l'aéroport permettrait d'informer efficacement l'ensemble des usagers sur la conduite à tenir. Ces informations pourraient en outre être publiées sur le site Internet des aéroports.

Proposition 10 – Création d'une certification « aéroport vert »

Le MTQ, en collaboration avec Environnement Canada, le ministère du Développement Durable, de l'Environnement, de la Faune et des Parcs (MDDEFP) et des organismes de normalisation, comme le Bureau de Normalisation du Québec, pourrait créer une certification verte pour les aéroports les plus respectueux de l'environnement. Cette certification reposerait sur une base volontaire de la part des gérants d'aéroport. Pour maintenir leur certification, les aéroports concernés devraient faire régulièrement l'objet d'audits environnementaux.

Proposition 11 – La formation des directeurs d'aéroport

Comme on l'a expliqué plus haut, la formation initiale des gérants d'aéroport est clairement insuffisante quant aux exigences liées à leurs responsabilités. Des lacunes ont été observées en matière de gestion environnementale, mais aussi quant à la gestion aéroportuaire.

Il serait donc souhaitable de renforcer leur formation et d'intégrer les questions de développement durable, qui semblent peu ou pas prises en considération malgré leur importance. Le processus de recrutement devrait aussi être plus rigoureux.

Proposition 12 – Enjeux financiers

La situation financière précaire des aéroports représente un frein à leur engagement environnemental. Les gestionnaires ne disposent pas des ressources nécessaires pour réaliser des améliorations marquées en matière d'environnement. Dans ce contexte, les programmes de soutien aux initiatives, comme le PATA et le PAIA, devraient comporter un volet environnemental dans l'évaluation des projets d'amélioration des terminaux. Il faudrait aussi tenir compte de certains critères, comme l'engagement environnemental des entreprises réalisant les travaux ou les méthodes de gestion des chantiers.

Enfin, un nouveau programme de financement adapté aux réalités des petits et moyens aéroports permettrait de favoriser l'émergence de projets de développement durable.

Proposition 13 – Un règlement commun à tous les aéroports

Il serait opportun que le MTQ s'engage, à terme, à mettre en place de règles communes pour l'ensemble des aéroports du Québec. Comme il a été précisé plus haut, l'un des freins à l'adoption de mesures environnementales est le risque concurrentiel : les directeurs d'aéroport ne veulent pas prendre le risque de restreindre les activités des usagers de l'aéroport par une réglementation trop stricte, de peur de les voir préférer un autre aéroport. Si les règles sur le développement durable étaient communes à l'ensemble des aéroports, ce risque disparaîtrait, les mêmes règlements étant uniformément appliqués dans l'ensemble du réseau aéroportuaire.

Le fait qu'il existe une certaine ambiguïté entre les paliers de juridiction (fédérale et provinciale) dans le transport aérien au Canada limite les marges de manœuvre du MTQ. De ce fait, nous sommes d'avis que ces règles devraient être établies au CAQ. Elles pourraient être rédigées et approuvées par l'ensemble des membres sous forme de règles volontaires. Si chacun des membres du réseau aéroportuaire du Québec s'engageait à faire respecter un ensemble de règles visant le respect de l'environnement dans leur aéroport respectif, la totalité des externalités négatives du secteur s'en trouverait logiquement diminuée.

4.2 Nuisances sonores

Les nuisances sonores constituent une thématique très sensible dans certaines parties du monde, notamment en Europe et il existe de nombreuses bonnes pratiques visant à réduire leur impact (voir chapitre 3). Cependant, à l'exception d'un cas particulier (l'aéroport de Saint-Hubert où le nombre de plaintes est très élevé), aucun aéroport,

dans notre enquête, n'a connu de conflit important du fait du bruit occasionné par les avions ou les autres activités aéroportuaires. Seules quelques plaintes isolées ont été enregistrées.

Le faible nombre de plaintes s'explique de plusieurs manières. Tout d'abord, les aéroports se trouvent souvent à une assez grande distance des zones d'habitation, si bien que les impacts sonores sont plus faibles que dans le cas des aérogares à proximité des villes. De plus, l'achalandage est souvent faible. De plus, il est fréquent que les avions ne circulent pas de nuit, ce qui limite l'incidence sur le sommeil des riverains.

Une autre raison est l'importance économique des aéroports pour la région. En effet, surtout dans les régions nordiques, l'aérogare est souvent le principal moyen de transport pour les marchandises et les personnes. Il maintient un lien avec le reste du monde, ce qui est capital pour l'activité économique et sociale de la région. Consciente de ce rôle, la population locale tolère alors davantage le bruit causé par l'aéroport.

Des actions de diminution du bruit s'avèrent pourtant nécessaires. En effet, les effets des nuisances sonores sur le corps humain sont reconnus comme très néfastes (voir chapitre 1). Pour des raisons de santé publique, il serait donc opportun d'évaluer les impacts et de prendre des mesures.

Lorsqu'il est question des nuisances sonores, les municipalités sont des acteurs importants à considérer, d'autant plus que, depuis un changement dans la loi sur l'aménagement du territoire et de l'urbanisme, les municipalités ont obtenu davantage de prérogatives⁶⁰. Cependant, dans ce domaine, la collaboration entre les aéroports et les municipalités est plutôt faible, voire inexistante, ce qui est problématique lors des projets d'agrandissement en zone urbaine. Dans plusieurs cas, la construction de maisons autour de l'aéroport s'est réalisée sans tenir compte des nuisances sonores. Parfois, les directeurs d'aéroport apprennent par les médias les problèmes de nuisances et ignorent les initiatives des municipalités, que ce soit des nouveaux projets de construction et des changements de normes d'isolation. Ce manque de communication révèle que la gestion des nuisances sonores est plus réactive que proactive, c'est-à-dire que l'on cherche des solutions a posteriori, plutôt que de prévenir les problèmes. À cet égard, un répondant a déclaré ceci :

« C'est sûr, les nouvelles maisons qui vont se construire, d'ailleurs ils veulent en faire d'autres près de l'aéroport, ils ont changé les normes d'isolation, mais souvent les gens ne se plaignent pas vraiment quand ils sont dans leurs maisons, c'est quand ils sont sur leurs patios dehors. Donc, ce n'est pas évident d'essayer de trouver des solutions. Mais je ne dis pas qu'on ne fait rien, on attend toujours des résultats et souvent ça prend du temps avant d'arriver. » (GA)

De plus, il existe peu d'interaction avec les partenaires, comme les compagnies présentes sur le terrain des aéroports. Un directeur d'aéroport illustre ainsi les limites de sa marge de manœuvre ainsi que la difficulté d'interaction :

« ... Si on veut être franc, moi je n'ai pas d'avions (rires), ça dépend de comment on regarde ça. Il y a des écoles de pilotage qui font des déposes et décollés... moi je ne comprends pas qu'au lieu d'attaquer l'aéroport, tu n'attaques pas ces flottilles-là, ce n'est pas moi qui fabrique les avions. La situation est très difficile : on a voulu

⁶⁰ Cette information provient d'une communication avec un responsable du MTQ.

mettre des heures réduites de vols et on s'est fait emmener en cour, mais ce n'est pas évident de régler ce problème-là. Dans le moment, on travaille avec le CTA pour essayer d'installer des silencieux, mais encore là, c'est sûr que ça va prendre des sous pour faire ça, et on ne sait pas si cela va satisfaire tout le monde. » (AA)

Actuellement, le Centre technologique en aérospatiale effectue une étude pour favoriser l'utilisation des silencieux pour les petits avions. Les résultats de cette étude seront utiles pour évaluer la pertinence de cette technologie dans le contexte du MTQ (CAQ, 2012).

La gestion réactive pose problème à long terme, surtout quand des projets d'aménagement sont programmés, comme c'est le cas avec le Plan Nord, qui devrait se traduire par une augmentation significative du trafic dans des aéroports à proximité des exploitations minières d'envergure. Un autre problème a trait au changement de propriétaires des résidences. Même si des ententes ont été prises avec les anciens propriétaires, il n'existe pas de suivi systématique de l'impact sonore dans ces zones urbaines. Un gestionnaire interrogé remarque ce qui suit :

« Ils ont fait une dérogation pour une maison qui s'est construite à X, parce que la couverture du monsieur respecte pas le plan, il est assez proche de l'aéroport. Il va être le premier à se plaindre dans 10 ans parce qu'il va dire qu'il y a des avions. C'est complètement idiot. » (GA)

Le manque de suivi et de gestion proactive se perçoit aussi dans les cartographies sonores réalisées pour des aéroports proches des villes (aéroports municipaux), mais non pour ceux appartenant au MTQ. Dans les cas où de telles cartographies existent, les directeurs le savent, mais ils ne participent pas au processus de réalisation. En outre, il est trop souvent difficile pour les riverains de se procurer les informations relatives à l'impact sonore des aéroports, lorsqu'elles existent.

Un meilleur dialogue avec les communautés résidant autour de l'aéroport permettrait une sensibilisation en amont et réduirait les problèmes et plaintes éventuelles. Même si les directeurs reconnaissent l'importance de communiquer avec les riverains, peu d'initiatives sont prises. Un répondant a déclaré à ce propos :

« On fait trop d'études et on n'agit pas assez. Je pense que c'est le défaut de bien des aéroports. On sait qu'ils entendent du bruit, arrêtons de faire des études. La question c'est de savoir qu'est-ce qu'on peut faire pour améliorer, c'est de s'asseoir avec ces gens-là et d'essayer. » (GA)

De plus, la discussion avec des entreprises implantées sur les aéroports s'avère difficile du fait d'une absence de pouvoir réel de la part des aéroports. Comme on l'a souligné plus haut, les aéroports n'ont que peu de pouvoir de contrôle et de surveillance. Au Québec, leur cadre d'action est limité en raison de leur manque d'influence sur les pratiques des entreprises présentes sur le site. Un gestionnaire interrogé nous a ainsi répondu :

« C'est une question d'organisation du temps, une question de collaboration parce qu'on n'a absolument aucun pouvoir. Ils peuvent vous dire ce qu'ils veulent dans les autres aéroports, on n'a absolument aucun pouvoir. C'est juste une question de collaboration avec les utilisateurs et les gens qui vivent autour. » (GA)

Dans l'ensemble, on constate que la gestion des nuisances sonores s'avère plus complexe en l'absence d'une gestion à long terme, comme c'est le cas au Québec. En

l'absence de mesures stratégiques, la couverture médiatique des problèmes liés aux nuisances sonores risque d'être plus grande et de mener à la création de groupes de pression, ou pire encore, à la fermeture de pistes et d'aéroports. D'autres difficultés peuvent être liées aux éventuels projets d'agrandissement des aéroports, car le processus d'acceptation dure plus longtemps. Voici ce que remarque un représentant de l'AQTA :

« Il y a des choses à respecter, les coupes de bruit, ça ne s'applique pas partout. Il faut que les villes soient avisées, il faut qu'elles soient au courant de ces problématiques, parce que si les aéroports se font poursuivre continuellement, on ne parle pas de développement durable, on ne parle même pas de développement, mais de fermeture. C'est ce qu'on veut éviter. » (ATAQ)

« And noise management is a longer term thing and if you don't manage your noise issues now, then you are gonna have major problems in the longer term when you are gonna need a new terminal building to get through public process. » (ACI World)⁶¹

Une réflexion sur la diminution du bruit et des émissions de GS est nécessaire. Souvent, l'adaptation des routes pour diminuer les nuisances sonores occasionne de plus longues distances pour l'avion. Cette question sur la priorité cause de nombreux débats dans plusieurs pays et il est souhaitable d'avoir une position claire pour les aéroports du Québec. Comme l'explique un responsable d'aéroports internationaux :

«... in some cases it is the discussion of noise versus fuel or carbon. That's the general discussion going throughout Europe in all our airports because sometimes they have to fly and burn more oil and fuel to avoid bothering a few people with noise. That actually amounts to quite a lot of money for some of the airlines over a year. So, that is the general discussion. » (AI)⁶²

On notera que quelques initiatives de collaboration existent ou sont prévues dans un proche avenir. Ainsi, le CAQ a inclus la problématique des nuisances sonores à l'ordre du jour de ses rencontres et a organisé un évènement sur la question qui a eu lieu en 2012. Cependant, d'une manière générale, les démarches entreprises sont trop sporadiques et ne semblent pas permettre d'aboutir à des solutions concrètes.

4.2.1 Propositions concernant les nuisances sonores

Proposition 14 – Plan d'action sur les nuisances sonores et son application

Le plan d'action proposé par l'OACI (voir la section étalonnage des pratiques aéroportuaires) permet de prendre en considération divers facteurs liés aux nuisances sonores et il est recommandé de l'utiliser comme source d'information pour constituer un plan d'action du MTQ et des aéroports. Cependant, certains éléments de ce plan

⁶¹ [Notre traduction] « La gestion des nuisances sonores est un enjeu à plus long terme et si on ne gère pas des enjeux liés au bruit maintenant, on va avoir des problèmes majeurs à long terme quand on aura besoin d'un nouveau terminal qui doit passer le processus public. »

⁶² [Notre traduction] « Dans certains cas, la discussion porte sur le bruit versus le carburant ou le carbone. C'est la discussion générale en cours en Europe dans tous nos aéroports, puisque parfois nous devons voler et donc consommer plus d'huile et de carburant afin d'éviter de déranger quelques personnes avec du bruit. Cela représente un montant important pour les compagnies aériennes sur un an. C'est une discussion générale. »

d'action ne relèvent pas des directeurs d'aéroport. Nous mettrons donc ici l'accent sur les éléments qui semblent les plus accessibles et les plus pertinents.

Ainsi, ce plan devrait contenir une cartographie sonore des aéroports. L'intégration de la cartographie sonore dans les plans d'urbanisme des municipalités va permettre entre autres d'encadrer la construction d'habitations et des activités dans les zones représentant le plus haut risque (par ex., écoles et hôpitaux). Cette gestion proactive va diminuer les risques de conflits entre les aéroports et la population avoisinante. Ces cartes devraient tenir compte de l'achalandage des différents aéroports, ainsi que des horaires de vols afin d'évaluer, pour chaque site, le risque de plaintes.

De plus, ces informations devraient être publiées sur les sites Internet des aéroports ou de la municipalité. C'est une pratique courante en Norvège. Cette démarche s'avérerait particulièrement utile lorsque des agrandissements urbains sont prévus à proximité des aéroports, puisqu'elle permettrait d'éviter de futurs problèmes.

La réalisation d'un plan d'action et la création des cartes sonores peuvent mener à des projets de collaboration avec les municipalités, par exemple, des réunions régulières qui auraient comme objectif le partage d'information concernant les projets de construction. De plus, des campagnes d'information pour les citoyens peuvent être menées pour indiquer des sources d'information aux riverains et aux futurs acheteurs de maisons (ex. : intensité du bruit par rapport à la zone géographique, fréquence des vols, etc).

Proposition 15 - Système de monitorat des nuisances sonores

Un système de monitorat pourrait être mis sur pied afin de veiller au respect des réglementations de bruit pour chaque vol. Cette mesure permettrait de déterminer les vols qui posent problème et d'adopter des actions correctives ciblées, en accord avec des compagnies aériennes et NAV Canada. De cette manière, les autres parties responsables des nuisances sonores seraient impliquées de façon plus systématique et la responsabilité des aéroports s'en trouverait ainsi atténuée.

4.3. Qualité de l'air

Étant donné la prise de conscience à l'échelle mondiale concernant la préservation de la qualité de l'air et la diminution des émissions de GES (voir chapitres 1 et 2), les aéroports et les compagnies aériennes ont mis en œuvre diverses initiatives pour diminuer leurs impacts négatifs. Comme l'explique le responsable d'un aéroport international :

« [...] of course it's a very big issue for the society in general and like reading in the newspaper and all this it's carbon and gas emissions that are I guess most important [...] it was greenhouse gas emissions so all over the newspapers and aviation really got in the shift line and then we had lot of negative press [...]. In 2006 it sort of exploded in many ways [...] » (AI)⁶³

⁶³ [Notre traduction] « Bien sûr, c'est un grand enjeu pour la société en général et, comme on le lit dans le journal, ce sont les émissions de carbone et de gaz qui sont parmi les plus importantes. Je pense [...] que] c'étaient des émissions GES partout dans les journaux et l'aviation a été dans la ligne de mire, et nous avons eu beaucoup de presse négative [...]. En 2006, cela a explosé de plusieurs façons. »

Cependant, en comparaison avec les initiatives mondiales, l'implication des aéroports québécois est plutôt faible. Sur l'ensemble des gestionnaires interrogés, seuls cinq se montrent préoccupés par la qualité de l'air. Cependant, plusieurs ont l'impression que, comparativement à d'autres aéroports, les effets négatifs sont peu importants ou en diminution. Les directeurs expliquent cette tendance par la petite taille des aéroports ou par l'amélioration apportée aux modèles d'avions. Cependant, le renouvellement de la flotte est un processus très lent, comme le fait remarquer un gestionnaire :

« Mais ce n'est pas un problème qui va être facile à régler. Vous savez comme moi que, dans l'aviation, les appareils 2012 sont rares, parce que si vous avez vérifié sur le site de Transports Canada, les années de construction de ces appareils [...], il y en a beaucoup qui sont dans les 1960, les 1970. » (GA)

4.3.1 La gestion des opérations sur le sol de l'aéroport

Comme on l'a déjà indiqué, une pratique courante a trait au roulage au sol (*taxiing*) qui peut s'effectuer avec un seul moteur. L'étalonnage des meilleures pratiques a montré que cette mesure est possible pour les petites compagnies aériennes, avec les avions ayant au moins deux moteurs. Certains aéroports québécois observent une telle pratique. Cependant, la régularité de cette pratique varie d'une compagnie aérienne à l'autre. Comme le confirment plusieurs responsables d'aéroport et différentes associations, Air Canada Jazz applique souvent cette bonne pratique. L'engagement de cette compagnie peut s'expliquer par son appartenance à Air Canada. C'est la plus grande ligne aérienne au Canada, aussi elle se compare à ses concurrents internationaux et donc se préoccupe davantage des enjeux de développement durable. De plus petites compagnies, telles que Pascan Aviation, First Air ou Air Inuit, sont beaucoup moins avancées, malgré les discussions sur ces enjeux au sein des différents regroupements des entreprises de transport. Un responsable de l'AQTA indique qu'il a l'accord de ses membres, dont les petites compagnies aériennes, pour le *roulage* avec un moteur. Cependant, plusieurs directeurs ont affirmé observer souvent les pilotes d'avion manœuvrer au sol avec les deux moteurs.

Par ailleurs, il semble que les petites compagnies aériennes concentrent leurs initiatives vertes sur leurs sites de maintenance. Par exemple, à l'aéroport de Saint-Hubert, la compagnie Pascan a recours à des appareils électriques pour déplacer les avions lors des opérations de maintenance.

Considérant que le *roulage* représente jusqu'à 3 % d'émissions de GES associées au vol (Lufthansa, 2012), il serait pertinent de repenser les pratiques en dehors des petites compagnies. Par ailleurs, le fait d'éteindre un moteur peut représenter d'intéressantes économies pour les compagnies aériennes. Cela permettrait donc de contribuer aux objectifs économiques et environnementaux.

Peu d'informations semblent exister sur les pratiques de *roulage* et leurs avantages pour les compagnies aériennes. Même si cette pratique est reconnue mondialement, un responsable d'une compagnie aérienne interrogé dans le cadre de cette étude remet en question son utilité quant à l'économie d'essence réalisée. Les connaissances quant à la consommation d'essence pendant le *roulage* et les conditions climatiques durant lesquelles cette pratique est applicable seraient donc à améliorer.

Les directeurs d'aéroport affirment qu'il n'entre pas dans leur responsabilité d'influer sur les pratiques des compagnies aériennes, et cela malgré les lacunes constatées.

Cependant, à la lumière des entretiens réalisés et des pratiques dans des pays comparables, il est clair qu'une collaboration plus étroite entre aéroports et compagnies aériennes serait possible. Par exemple, comme l'a précisé un responsable d'aéroports internationaux lors de l'entretien, le processus d'élaboration du matériel de formation a été collectivement discuté entre compagnies aériennes et aéroports. En vue d'harmoniser les pratiques au sol, une vingtaine de réunions ont été organisées. Ces échanges ont permis aux acteurs de se mettre d'accord et de trouver des solutions. Cela s'avérerait sûrement très utile entre les différents acteurs au Québec.

Il faut préciser que, dans certains cas, le roulage est impossible, certains avions étant équipés d'un seul moteur. En outre, dans les plus petits aéroports, la nécessité d'améliorer les pratiques de roulage devrait être évaluée en fonction des distances entre le terminal et la piste d'atterrissage. Dans certains cas, le décollage peut se faire directement après l'embarquement ; de même, après l'atterrissage, les avions pourraient parfois s'arrêter plus loin, mais cela a toutefois pour conséquence d'augmenter la distance à parcourir à pied pour les passagers afin de rejoindre le terminal.

4.3.2 Gestion des routes

Pour préserver la qualité de l'air, NAV Canada a mis en œuvre un programme d'amélioration des routes, qui rallie les plus grandes compagnies aériennes du pays et d'autres partenaires du secteur du transport aérien. Il s'agit d'un groupe de travail, en place depuis 2011, qui propose la navigation fondée sur les performances (*PBN*), c'est-à-dire la création de routes plus courtes et de trajets d'arrivée et de départ plus efficaces. Selon Air Canada Jazz, cette initiative a contribué de façon marquée à la réduction de 12,1 millions de litres de consommation de carburant. Ce programme priorise de plus une meilleure gestion des routes dans le Nord (NAV Canada, 2012). Toutefois, cette initiative se réalise surtout dans les espaces aériens les plus fréquentés et elle se limite donc davantage aux aéroports fédéraux. Du côté des aéroports québécois, il n'existe pas de réflexion sur l'apport potentiel de ce projet pour l'espace aérien local ou sur l'implantation d'un projet de remplacement.

De plus, on constate un manque d'interaction avec les municipalités sur la gestion des routes. Ce manque de communication a, par exemple, récemment causé des problèmes, comme l'installation d'une éolienne trop près d'un aéroport. Plusieurs routes à proximité de l'aéroport ont dû être modifiées, augmentant du même coup la consommation de carburant et donc les émissions de GES.

4.3.3 Véhicules à l'aéroport

L'usage des véhicules électriques est une façon de réduire les émissions de CO₂, mais ne fait pas encore partie intégrante des habitudes des aéroports québécois. En effet, pour les opérations quotidiennes, les aérogares sont généralement équipées de véhicules fonctionnant à l'essence ou au diesel, et souvent d'une ou plusieurs camionnettes ou d'un tracteur. Pour les aéroports appartenant au MTQ, c'est ce dernier qui effectue les achats et le remplacement des véhicules selon les besoins. Dans certains cas, le programme de subvention PATA permet de financer les demandes d'achat de véhicules plus écologiques. Évidemment, ces nouvelles technologies offrant des véhicules moins polluants sont d'un coût plus élevé que les véhicules classiques.

Les contraintes budgétaires avec lesquelles vivent les directeurs d'aéroport représentent ici aussi le principal frein à l'adoption de mesures de développement durable.

L'achat de véhicules plus écologiques ne se fait que peu à peu et seulement dans quelques aéroports, comme à l'aéroport de Chicoutimi qui dispose déjà d'une voiture hybride et attend une camionnette plus écologique. Dans ce cas, le directeur de l'aéroport se montre proactif et fait des démarches auprès du gouvernement. Des compagnies aériennes peuvent elles aussi disposer de véhicules écologiques, notamment pour déplacer les avions au sol dans les plus grands aéroports. De manière générale, l'achat de véhicules pourrait être plus structuré et subventionné de manière plus claire par les instances gouvernementales.

4.3.4 Transport en commun

Le transport en commun, souvent considéré comme une pratique modèle (voir chapitre 3), est peu fréquent dans les aéroports au Québec. Pourtant, compte tenu des distances parfois grandes entre les aéroports et les villes, l'organisation de transport en commun permettrait de réduire les émissions de CO₂ d'une manière significative.

Par contre, dans les petits aéroports, la mise en commun des efforts n'est souvent pas possible, car les activités se font à trop petite échelle. L'absence des vols réguliers et un nombre trop faible de passagers rendent l'organisation de telles initiatives sans grand intérêt. Néanmoins, dans les aéroports de plus grande taille, comme Rouyn-Noranda, Kuujuaq, Val-D'Or, Bagotville ou Chibougamau – dans l'ordre du nombre des mouvements annuels – ces démarches seraient possibles et pertinentes. Cependant, les efforts de transport en commun se limitent souvent aux déplacements des employés et reposent fréquemment sur leur initiative individuelle. Il serait donc pertinent de (re)penser le transport en commun pour ces aéroports.

4.3.5. Mesure des émissions

De manière générale, on constate peu de prise de conscience des émissions causées par les aéroports. Il n'y a pas d'inventaire systématique des ressources utilisées, ni de bilan carbone. Cela amène à penser qu'une évaluation de la qualité de l'air est nécessaire.

Ceci s'explique en partie par la connaissance insuffisante des directeurs et des employés des aéroports à cet égard. Aucune formation n'est offerte afin qu'ils puissent acquérir une compréhension de ces enjeux. Une autre raison tient au manque d'incitatifs visant à l'amélioration de la qualité de l'air. Comme nous l'avons précisé lors de la description du rôle des directeurs d'aéroport, leur première préoccupation consiste souvent à effectuer et à coordonner les activités quotidiennes, et les questions environnementales intéressent peu.

4.3.6. Remarques et conclusions

Alors que plusieurs pratiques misent sur une diminution des externalités négatives, on observe des lacunes dans les aéroports québécois : peu d'influence et de contrôle sur les pratiques des compagnies aériennes, peu d'implication sur la gestion des routes d'avions, peu d'achats de véhicules écologiques, organisation sporadique du transport

en commun pour employés et passagers et, enfin, absence de mesure des émissions de GES causées et de conscientisation des employés.

Plusieurs voies d'amélioration sont possibles. Concernant la qualité de l'air notamment, il est intéressant de remarquer une forte sensibilisation aux enjeux du développement durable dans certains cas, mais aussi la difficulté qu'ont certains directeurs à harmoniser leur intérêt envers l'environnement avec leur travail. Voici par exemple ce qu'en dit ce directeur d'aéroport municipal :

« C'est sûr que cela a toujours été mon paradoxe. Personnellement, je suis une personne très écologique, chez moi, je fais beaucoup de petits gestes pour améliorer tout le temps. Mais, d'un autre côté, mon emploi ici, c'est de vendre du carburant et plus j'en vends, mieux c'est, à l'encontre de mes croyances personnelles. Donc, ce n'est pas en n'en vendant pas que je vais gagner ma vie [...] » (GA)

Ce constat met bien en évidence le fait que les activités aéroportuaires sont polluantes par nature et que les directeurs d'aéroport disposent d'une faible marge de manœuvre pour en diminuer les effets néfastes. Un meilleur encadrement pourrait donc favoriser des actions plus responsables à cet égard. La section 3.7 en présente quelques-unes.

4.3.7 Propositions concernant la qualité de l'air

Proposition 16 – Roulage

Pour assurer un déplacement plus écologique des avions au sol, il serait pertinent d'intensifier la collaboration sur les questions de roulage. Par exemple, les aéroports pourraient en discuter avec les compagnies aériennes (par exemple, par le biais des associations telles que le CNLA ou l'AQTA) pour les inciter à rouler avec seulement un moteur et à opter pour des méthodes de décollage et d'atterrissage plus écologiques.

Proposition 17 – Pratique d'atterrissage

WestJet a développé des pratiques d'atterrissage et de décollage particulièrement efficaces en matière de consommation de carburant et d'émission de gaz à effet de serre (Transports Canada, s. d.-d). En effet, la méthode dite *qualité de navigation requise* permet au pilote, avec la collaboration de NAV Canada, d'effectuer des descentes et décollages en continu. De ce fait, en évitant les variations de vitesse, l'appareil consomme moins de carburant et donc réduit ses émissions de GES. Cependant, mis à part Air Canada Jazz (membre du CNLA), aucune compagnie aérienne interrogée, ni l'AQTA, n'est au courant de ces pratiques. C'est pourquoi nous recommandons au MTQ de promouvoir le transfert de connaissances de bonnes pratiques environnementales aux plus petites compagnies aériennes.

Bien que cet objectif soit du ressort du gouvernement fédéral, il est recommandé que le MTQ cherche à comprendre pourquoi cette pratique de descente continue développée par WestJet n'est pas promue par Transports Canada et s'assure d'en faire une priorité.

Proposition 18 – Gestion des routes

Pour réduire les émissions au cours des vols, il serait pertinent d'évaluer l'apport potentiel du projet lancé par NAV CAN pour les acteurs du Québec. Une évaluation des

routes et des démarches pour les optimiser pourrait mener à des économies pour les compagnies aériennes et à une réduction de l'impact environnemental.

Proposition 19 – Véhicules

Lorsque c'est possible, le remplacement progressif des véhicules par des voitures électriques est souhaitable pour réduire les émissions de CO₂ à l'aéroport. Pour les plus petits aéroports, il serait pertinent de clarifier et de rendre accessibles les programmes de financement et d'effectuer une analyse des coûts et des bénéfices à long terme. Ces mesures devraient être couplées avec une formation sur l'apport de véhicules écologiques. De plus, les employés devraient être sensibilisés aux pratiques environnementales, comme la nécessité d'arrêter le moteur des véhicules lorsque cela est possible.

Proposition 20 – Transport en commun

Dans les aéroports ayant davantage d'employés ou de vols réguliers, une organisation plus structurée du transport en commun serait utile. On pourrait, par exemple, sensibiliser les employés au covoiturage, voire l'organiser (par exemple, avec des affiches sur le lieu de travail). Quant au transport en commun pour les passagers, un service de navette pour les vols réguliers pourrait être proposé, pour assurer le trajet entre l'aérogare et la municipalité, ce qui constituerait une source de revenus pour les aéroports.

Proposition 21 – Mesure des émissions

Il faut aussi promouvoir une plus grande prise de conscience des impacts environnementaux causés par les émissions de GES et renforcer les connaissances à ce sujet. Plusieurs outils sont disponibles. Une solution serait notamment de promouvoir l'outil d'auto-évaluation offert par Transports Canada (ACI, 2012). Cet outil pourrait d'abord être utilisé sur une base volontaire par des aéroports plus impliqués et ensuite déboucher sur des mesures d'améliorations et de comparaison entre aéroports.

4.4 Gestion des eaux

Dans les aéroports québécois, l'eau provient principalement de trois sources : la municipalité, les puits artésiens et les réservoirs situés dans l'aéroport. Les problématiques liées à cette ressource peuvent donc différer d'un aéroport à l'autre. Les principaux enjeux observés dans les aéroports québécois sont la consommation d'eau, la gestion des eaux pluviales et de ruissellement et l'évaluation de la qualité de l'eau.

4.4.1 Consommation d'eau

Dans les aéroports, l'eau est principalement consommée à des fins humaines et par le système de plomberie (toilettes, lavabos, etc.). Dans certains cas, elle est utilisée pour le chauffage et pour le nettoyage des véhicules.

Dans la quasi-totalité des aéroports étudiés, il n'existe pas de système qui permette de mesurer la consommation d'eau. Dans quelques cas seulement, un système de mesure de la consommation d'eau, tel que des compteurs d'eau, est installé. Mais celui-ci n'est

pas destiné à mener des études ou à préparer des rapports, mais à observer l'évolution de la consommation. Rien prévu au cas où la consommation augmenterait.

Malgré ce constat, il reste que certains employés sont sensibilisés à ce sujet, comme le souligne une personne interrogée :

«[...] c'est sûr que tout le monde fait un petit peu attention à l'eau potable, on voit que c'est une préoccupation, mais peut-être pas à 100 %, mais c'est quand même une préoccupation pour tout le monde. » (PA)

A notre connaissance, seul un aéroport (Rouyn-Noranda) a mis en place un mécanisme pour diminuer sa consommation d'eau pour les toilettes par le biais de l'installation de quelques urinoirs sans eau.

La trop rare utilisation d'appareils de plomberie sans eau et le peu d'intérêt envers la consommation d'eau pourraient trouver une explication dans le fait qu'au Québec, l'eau est une ressource très abondante. Le Québec n'est pas la seule région à démontrer peu d'intérêt envers la consommation d'eau. L'eau est une ressource abondante aussi en Norvège, comme le souligne un responsable d'aéroports internationaux :

« Water consumption is not an issue in Norway. I know it is an issue in many other countries, but in Norway it is not an issue.⁶⁴ » (AI)

Bien qu'il s'agisse d'une ressource abondante, il s'avère tout de même important des sensibiliser les employés sur le sujet et d'adopter des pratiques afin de réduire la consommation globale.

4.4.2 Gestion des eaux pluviales et de ruissellement

Rares sont les aéroports qui sont munis de systèmes permettant une gestion des eaux pluviales. En fait, la responsabilité des directeurs des aéroports en la matière ne semble pas claire, si bien que la gestion de cet enjeu est négligée. Puisque la majorité des aéroports sont fournis en eau par la municipalité, sans avoir à payer de frais, peut-être ne voient-ils pas en quoi ils devraient intervenir dans la gestion de cette ressource. Ici encore, comme on l'a vu auparavant et comme nous le confirme un des responsables du MTQ, le rôle des directeurs d'aéroport n'est pas clairement défini.

Les aéroports ne possèdent pas, en grande majorité, de système de séparation des eaux potables et non potables ou de système de récupération des eaux usées. Quelques cas font exception. À l'aéroport de Trois-Rivières, il existe un système de récupération des eaux pluviales. L'eau récupérée est traitée à l'usine de filtration. Ensuite, elle est réinsérée dans le réseau ou bien, si elle est de moins bonne qualité, elle est renvoyée dans le fleuve. Les critères pour juger de la qualité de l'eau sont toutefois inconnus.

Par ailleurs, des systèmes pour gérer l'eau sont de plus en plus intégrés lors de la conception de nouveau bâtiment ou lors de rénovations majeures. À l'aéroport de Bagotville, lorsque l'aéroport a été rénové, les travaux ont été effectués en prenant en

⁶⁴ [Notre traduction] « La consommation d'eau en Norvège n'est pas un enjeu. Je sais que cela est un enjeu dans plusieurs autres pays, mais pas en Norvège. »

considération le fait qu'il importe de gérer l'eau, et surtout l'eau de pluie. Un gestionnaire de l'aéroport en témoigne :

« Quand on a refait la surface du thermal, on l'a fait en sachant qu'on devait gérer l'eau, surtout l'eau de pluie, etc. Donc, l'eau va vers un bassin central. Et toutes les toitures des nouvelles unités sont conçues en fonction du fait que l'eau doit être acheminée vers ce bassin-là. Et ce bassin doit devenir la nouvelle source de pompage pour soutenir et combattre les incendies. Ça prend beaucoup d'eau, et on doit installer un service, on appelle cela en anglais pump house, un poste de surpression, qui va alimenter justement des systèmes de surpression de feu. » (MA)

Toutefois, il est à noter que le bassin de récupération des eaux de pluie mentionné ici n'est pas encore utilisé puisque la station de surpression n'est pas encore construite. Même si ce projet semble très intéressant, il est administré par la ville où se trouve l'aéroport et le directeur de l'aéroport semble ne pas avoir beaucoup d'informations à ce sujet. Ici encore, on observe un manque de collaboration et de communication entre acteurs.

Bien que divers organismes, comme les aéroports, intègrent des éléments de gestion des eaux dans leurs nouveaux bâtiments, cette pratique n'est pas généralisée. Il s'avère important que la gestion des eaux demeure un enjeu pour le MTQ.

L'aéroport de Kuujuaq a obtenu un budget du gouvernement fédéral pour financer une étude sur les eaux pluviales de l'aéroport. Le projet s'étendra sur trois ans, de 2012 à 2015. La première étape consiste à effectuer une analyse du terrain de l'aéroport, la deuxième à analyser les résultats obtenus et la dernière à mettre en œuvre des actions spécifiques sur la base des résultats obtenus.

À propos des eaux de ruissellement, il faut souligner l'installation de membranes géotextiles couvertes de pierres à l'aéroport de Bonaventure. Ces membranes filtrent l'eau, ce qui permet d'éviter que de fines particules ne se dirigent vers les plans d'eau et ne provoque d'érosion. De fait, des contrôles de qualité d'eau ont été effectués, qui ont confirmé que les plans d'eau jouxtant l'aéroport n'étaient pas contaminés.

La gestion des eaux pluviales et de ruissellement n'est pas une pratique commune. Le manque de ressources financières ainsi que les connaissances insuffisantes de la part des directeurs concernant les problèmes que peut entraîner cette non-gestion peut expliquer pourquoi peu de dispositifs de gestion des eaux sont, à ce jour, opérationnels.

4.4.3 Évaluation de la qualité de l'eau des nappes phréatiques

L'évaluation de la qualité de l'eau des nappes phréatiques est elle aussi négligée dans les aéroports québécois. Rares sont ceux qui mènent de telles analyses. Seuls quelques aéroports ont réalisé des tests pour déterminer si la nappe phréatique était contaminée. Même dans ces cas isolés, cette évaluation ne se fait pas de façon régulière.

Dans l'un des aéroports, la nappe phréatique est surveillée régulièrement par la municipalité, qui est très attentive aux questions environnementales. Dans d'autres cas, une entreprise privée effectue régulièrement des tests (deux fois par mois pour un aéroport et deux à trois fois par semaine pour un autre) afin d'évaluer la qualité de l'eau. Dans ces cas précis, on constate que, du fait de la vigilance des acteurs, aucun problème ne s'est jamais été produit.

Les entretiens réalisés montrent qu'Environnement Canada intervient peu ou pas afin d'évaluer la qualité de l'eau des nappes phréatiques. Comme nous l'avons indiqué plus haut, des nappes phréatiques se trouvent sous plusieurs aéroports. Ainsi, afin d'éviter d'éventuelles contaminations, les inspections et les tests d'Environnement Canada devraient être menés de façon préventive. À titre d'exemple, le gestionnaire de l'aéroport de Mont-Joli a indiqué qu'un cas de contamination majeure de la nappe phréatique a été détecté. Transports Canada a effectué une première étape de décontamination en 2003 et 2004 et les autres phases de décontamination ont repris en 2011 et se poursuivront jusqu'en 2015. Cet exemple démontre que les efforts de décontamination sont réalisés de façon réactive.

Il semblerait qu'en majorité, les aéroports effectuant des analyses sur la qualité de l'eau aient connu des problèmes de contamination de la nappe phréatique par le passé. Là encore, il s'agit d'un comportement réactif, et non préventif.

4.4.4 Propositions concernant la gestion des eaux

Proposition 22 – Consommation d'eau

Afin de sensibiliser les employés des aéroports à la consommation de l'eau, des systèmes de mesure comme des compteurs d'eau pourraient être installés. On pourrait ainsi préparer des rapports pour mesurer la quantité d'eau consommée et déceler les éventuelles causes de surconsommation. Des outils de suivi avec des indicateurs de performance permettraient aussi d'évaluer la quantité d'eau nécessaire pour chacun des secteurs de l'aéroport. En évaluant la consommation d'eau de l'aéroport, segmenté en secteurs et en fonction des indicateurs de performance, les directeurs d'aéroport pourraient déterminer où leurs employés doivent accomplir des efforts.

De plus, afin de diminuer la consommation d'eau, l'installation d'appareils de plomberie à faible consommation, comme des robinets à économie d'eau ou des toilettes sèches, serait pertinente.

Proposition 23 - Gestion des eaux pluviales et de ruissellement

La gestion des eaux pluviales et de ruissellement dans les aéroports québécois ne semble pas être considérée par le gouvernement comme un enjeu majeur, si l'on en juge par l'absence de mesures à ce chapitre. La situation est particulièrement préoccupante dans les aéroports en région éloignée où les déversements causant des dégâts environnementaux importants sont fréquents. L'installation d'un système de traitement des eaux de ruissellement permet de diminuer de beaucoup le rejet des produits chimiques dans la nature. Récupérer et traiter ces eaux diminue la consommation d'eau non potable et la pollution environnementale. Afin d'assurer le traitement des eaux pluviales et de ruissellement, l'installation de dispositifs de récupération des eaux pluviales serait pertinente. En effet, les eaux de ruissellement et les eaux de pluie pourraient être récupérées, traitées - sans la rendre potable - et plutôt réinsérées dans un circuit fermé d'eau non potable. De cette manière, les aéroports réaliseraient des économies d'eau.

Proposition 24 – Évaluation de la qualité de l'eau des nappes phréatiques

Afin d'éviter des contaminations des nappes phréatiques, des actions proactives sont nécessaires. L'évaluation de la qualité de l'eau devrait se faire dans tous les aéroports de manière régulière. Le manque de contrôle de la part du gouvernement ne permet pas de faire un réel état des lieux à l'égard de la pollution des sites exploités par ces aéroports. De plus, pour ce qui est des autres sources d'eau de l'aéroport, comme les eaux de ruissellement, il semblerait qu'aucuns tests ne soient effectués. Il est pourtant important de déterminer le degré de contamination des eaux de ruissellement, car c'est par ce circuit que s'évacuent les produits chimiques déversés sur le sol. La proposition portant sur l'installation d'une structure de dégivrage d'avion géré par les aéroports vient compléter la présente recommandation.

4.5 Faune et flore

4.5.1 Plan de gestion de la faune

La protection de la faune et de la flore est un enjeu important pour les activités des aéroports et diverses bonnes pratiques y sont associées (voir chapitre 3). Certains animaux introduits dans l'enceinte de l'aéroport peuvent perturber les activités de manœuvre des avions, particulièrement durant les phases de décollage et d'atterrissage. La gestion de la flore est elle aussi importante, car l'aménagement des plantes entourant l'aéroport est un facteur qui peut influencer la présence d'animaux. Certaines plantes ont en effet tendance à attirer certains animaux, non seulement celles présentes sur l'aéroport, mais aussi dans l'environnement naturel à l'extérieur de l'aéroport. En fonction de la configuration de l'environnement, la présence d'animaux sera plus ou moins marquée. Par exemple, la proximité d'un point d'eau et d'une déchèterie à ciel ouvert attirera inévitablement des goélands. Une bonne gestion de ces facteurs naturels et humains est indispensable, tant d'un point de vue sécuritaire, que d'un point de vue environnemental.

De ce fait, la gestion de la faune et de la flore peut prendre des formes radicalement différentes selon les aéroports, vu que leur environnement n'a pas la même configuration. Un aéroport qui n'attire pas les animaux et ne connaît pas problème de ce type n'aura pas les mêmes priorités qu'un aéroport qui doit gérer des intrusions d'originaux tous les jours.

L'ensemble des directeurs d'aéroport interrogés a mis en place le Plan de gestion de la faune, à la demande de Transports Canada. Ce plan repose sur une méthodologie permettant d'analyser les problèmes fauniques, compte tenu d'un environnement particulier, en créant une base de données des animaux les plus fréquents, en comptabilisant l'évolution des impacts et en notant l'efficacité des pratiques d'effarouchement, etc. Il s'agit d'un outil réellement utile pour responsabiliser le gérant d'aéroport et lui permettre de s'améliorer dans la gestion de la faune sur le site aéroportuaire.

Bien que le plan recommande ce type de méthode, très peu d'aéroports ont réalisé des études de l'environnement externe de l'aéroport afin de comprendre le péril faunique. Voici ce qu'explique un interlocuteur du CAQ :

« Il existe un comité avec l'Université X, des ornithologues qui se sont regroupés. J'ai travaillé avec ces gens-là pour essayer de comprendre des choses, pour monter mon plan de la faune. Au mieux on a des ressources, mais il faut les

trouver. Donc, on est laissé un peu à nous-mêmes. Là-dessus, le conseil n'a pas vraiment donné d'outils, parce que chaque région peut avoir des mécanismes qui sont différents. Cela fait que, finalement, j'ai réussi à trouver cette personne qui était professeur à l'université. Il existe l'observatoire de l'Abitibi-Témiscamingue. C'est quelque chose qui, d'après moi, existe dans plusieurs régions. Il existe des rapports dans chacune des régions, de gestion faunique, un peu des statistiques faites par des ornithologues » (MA)

Il s'agit du seul responsable, parmi les personnes interrogées, qui ait créé son plan de gestion de la faune. Pour empêcher l'intrusion d'animaux dans la zone de l'aéroport, il est important de comprendre ce qui les attire, afin de pouvoir traiter le problème en amont.

On recommande aussi d'avoir recours à des experts environnementaux pour réaliser un état des lieux et mettre au point un plan de gestion de la faune. Cependant, les gérants d'aéroport manquent de ressources pour embaucher de tels spécialistes et, bien souvent, les aides financières sollicitées seront octroyées à d'autres projets, perçus comme prioritaires.

Ceci amène à un autre constat : le manque d'implication des services gouvernementaux. Pourtant, ce type de collaboration est fréquent dans les pays scandinaves, comme l'explique un responsable d'aéroports internationaux :

« No, it's organized from our environmental department and its more consultants, biologists traveling around Norway writing these reports. So the airport managers are not involved with this. We have this environmental department serving all the airports and we have one person who is biologist herself who is responsible for biodiversity⁶⁵. » (AI)

La démarche du gouvernement pour créer un modèle de plan de gestion de la faune avec les gérants d'aéroport et les responsabiliser vise à encourager un comportement proactif. En effet, le modèle actuel de plan de gestion de la faune proposé permet aux directeurs d'aéroport de l'adapter en fonction de la réalité de leur environnement. Ce type de démarche amène une meilleure compréhension de son environnement et donne un rôle actif au directeur dans l'élaboration de ce plan. Cependant, une expertise fournie par le gouvernement pourrait en accroître l'efficacité. La plupart des directeurs semblent s'engager bel et bien dans la mise sur pied de ces plans. Cependant, il leur manque les connaissances nécessaires pour les rendre vraiment efficaces. Par exemple, avant d'installer des systèmes d'effarouchement, il faut connaître les caractéristiques des animaux visés. On peut utiliser toute une série d'équipements, des plus simples aux plus sophistiqués, mais si le comportement de l'animal et les raisons de sa présence sur l'aéroport sont inconnus, tous cela peut s'avérer inefficace.

4.5.2 Les méthodes d'effarouchement

En ce qui concerne les méthodes opérationnelles de traitement des animaux sauvages, elles diffèrent selon les aéroports.

⁶⁵ [Notre traduction] « Non, c'est organisé par notre département de l'environnement, qui compte des consultants, biologistes, voyageant partout en Norvège et rédigeant des rapports. Donc le gérant d'aéroport n'est pas impliqué. Ce département sert tous les aéroports et nous avons une biologiste qui est responsable de la biodiversité. »

En effet, certains ont à leur disposition l'ensemble des équipements préconisés par Transports Canada. Un gestionnaire déclare à ce sujet :

« On a un programme pour effaroucher les mammifères, les oiseaux, par exemple on a des canons de propane de chaque côté de la piste qui donne des détonations à intervalles réguliers pour effrayer ces oiseaux-là. Ça nous évite de devoir tuer les animaux. On a aussi un trappeur qui vient sur le site en période hivernale pour le contrôle des castors parce qu'on a une problématique de barrage de castors à proximité de l'aéroport. Et on fait tout pour ne pas blesser les animaux. » (MA)

D'autres, en revanche, doivent agir tant bien que mal avec l'équipement disponible sur le site, comme le souligne un autre gestionnaire :

« Le principal défi, c'est de les tenir en dehors du périmètre. Ce qui est difficile ici, c'est qu'avec la qualité de main-d'œuvre qu'on a, les clôtures ne sont pas toujours en bon état, donc souvent les caribous vont réussir à les briser et à s'introduire sur la piste ou dans le site. C'est sûr que là les employés doivent sortir avec les véhicules et s'assurer que les animaux quittent le site. C'est la même chose avec les chiens, on a souvent des intrusions avec les chiens qui vont passer en dessous de la clôture. Là où il y a des plans d'eau proches de la piste, on incite nos employés à faire de la chasse sur le site plutôt que de prendre des congés pour aller à la chasse, mais on essaie de faire des tournées autour du site et d'éliminer les nids. Et s'il y a des oiseaux qui viennent sur la piste, on les incite à, soit prendre les véhicules et à leur faire peur, soit prendre les armes à feu et les tuer. » (PA)

Dans certains cas, les gérants doivent faire face à des problèmes liés aux périls fauniques. Transports Canada propose toute une panoplie d'équipements ainsi qu'un plan de gestion de la faune intégré au système de gestion de la sécurité. Ce plan donne des indications à suivre afin de diminuer le péril faunique et d'assurer la sécurité des usagers de l'aéroport. Les méthodes recommandées sont fonction de l'espèce animale. Par exemple, dans le cas de lutte contre les goélands, Transports Canada recommande ce type de méthode d'effarouchement : *« Des pièces pyrotechniques et des ballons d'air (renforcés avec des tirs réels de fusil) seront toujours utilisés quand des goélands seront aperçus durant les patrouilles fauniques. Les patrouilles visant spécifiquement les goélands seront accrues quand la surveillance montrera une plus forte présence de l'espèce à l'aéroport. »*⁶⁶ Nous avons constaté que certains aéroports disposent des équipements nécessaires alors que d'autres en sont dépourvus. Il y a là des progrès à réaliser, tant du côté de la sécurité que sur le plan environnemental.

4.5.1 Garantir la biodiversité

Lors de nos entretiens, aucun directeur d'aéroport ou membre d'association du transport aérien au Québec n'a spontanément évoqué les notions de biodiversité ou de protection animale. Pourtant, dans une perspective de développement durable, il est important de se soucier de ces questions afin que les activités aéroportuaires affectent le moins possible le cadre de vie naturel. À ce sujet, un gérant d'aéroport déclare :

« Je suis dans mon bureau, je ne vois pas l'oiseau traverser, je suis à ½ km ici. Tu sais, déjà rendu là, même si je fais des efforts, je ne peux rien faire. [...] Non, le goéland a été coupé en 2. » (PA)

Dans ce cas précis, le directeur ne dispose visiblement pas de matériel

⁶⁶ http://www.tc.gc.ca/fra/aviationcivile/normes/aerodromenavaer-normes-controlefaune-plan-numero14-3316.htm#14_1_premiere_priorite

d'effarouchement et il ne connaît pas davantage les procédures à suivre afin d'éviter que les animaux ne perturbent les vols. Il est évident que la priorité est avant tout accordée à la sécurité des passagers. Si l'activité des aéroports entre inévitablement en conflit direct avec le déplacement de la faune sur le site, la préservation de la biodiversité doit rester l'une des préoccupations du développement durable dans l'industrie du transport aérien.

Cependant, la grande majorité des directeurs essaient, autant qu'il leur est possible, de limiter les solutions extrêmes. Un gérant témoigne de ce souci :

« [...] on essaie d'éviter ça parce que, les chevreuils, c'est quand même très beau, on ne fait pas exprès pour les abattre, on s'est quand même trouvé des manières de faire, on a plusieurs portes dans nos clôtures, puis on est capable de faire déplacer avec nos véhicules pour qu'ils suivent la clôture et qu'ils réussissent à sortir, ça fait que si on avait à abattre ça, ça serait seulement en dernier recours . »(PA)

A cet égard, il faut noter que les directeurs d'aéroport, dans les pays scandinaves, ne partagent pas les mêmes conceptions au sujet de la préservation de la faune et de la flore. Voici ce que nous a confié un responsable d'une entreprise scandinave de gestion d'aéroport :

*« We are even trying to move some especial endangered type of seawater grass which is a very risky operation I believe because it's very hard to plant, replant, and recover to move species growing under the water [...] In some airports we have very special butterflies then we have the consultant tend to find new species every time they go to field, field research. »*⁶⁷ (AI)

Les témoignages ci-dessus illustrent bien la différence de perception du développement durable dans les aéroports entre le Québec et les pays scandinaves. Cela montre aussi quel est l'objectif à atteindre à long terme.

4.5.2 Propositions concernant la faune et la flore

Propositions 25 – Études environnementales et appel à des experts

La gestion de la faune et de la flore doit être accompagnée d'études environnementales. Pour un gérant d'aéroport, comprendre son environnement extérieur est le meilleur moyen de combattre le péril faunique. Il serait souhaitable de faire appel à des experts pour réaliser un état des lieux de l'environnement extérieur et intérieur. Ces experts peuvent soutenir les directeurs d'aéroport en leur fournissant des outils et des méthodes qui leur permettent de recueillir les informations nécessaires afin de dégager un portrait fidèle de la situation et d'élaborer des plans d'action et des guides de meilleures pratiques. C'est la première étape avant d'adopter d'autres recommandations. Précisons que le Québec compte des experts de ces questions, qui travaillent dans divers organismes, comme Environnement Canada, le MDDEFP, le Centre de la Science et de la Biodiversité du Québec (réseau de chercheurs universitaires sur ce thème), etc.

⁶⁷ [Notre traduction] « Nous sommes même en train de déplacer quelques types d'algues de mer particulièrement en danger, ce qui est une opération vraiment dangereuse, je crois, parce que c'est vraiment difficile de planter et replanter des espèces qui poussent sous l'eau. [...] Dans certains aéroports, nous avons des papillons très spéciaux et notre consultant tente de trouver de nouvelles espèces à chaque fois qu'il va sur le terrain. »

Proposition 26 – Rôle des municipalités

La municipalité responsable des terrains à proximité de l'aéroport a sa part de responsabilité dans la mise sur pied d'une politique de gestion de la faune et de la flore responsable. L'installation d'une déchèterie à ciel ouvert, par exemple, nuit à la bonne marche de l'aéroport, car cela attire les oiseaux. Il existe ainsi une série d'activités à éviter. Il est conseillé aux aéroports de sensibiliser les municipalités à cet égard afin que des choix d'aménagement urbain ne nuisent pas aux activités aéroportuaires.

Proposition 27 – Préoccupation pour la biodiversité

La biodiversité est loin d'être la préoccupation principale des directeurs d'aéroport. Cependant, cela est un enjeu majeur pour le développement durable dans le secteur aérien. Ainsi, il serait opportun d'établir clairement l'impact de l'aéroport sur les habitats naturels de la faune et d'évaluer si des espèces animales ou végétales protégées ou en voie d'extinction ne sont pas affectées par les activités de l'aéroport. Dans ce cas, les gérants devront repenser leurs modes opératoires afin de réduire les impacts. Il est possible que des changements mineurs dans le processus opérationnel permettent d'importantes améliorations à cet égard.

Cependant, en cas d'impacts majeurs sur les habitats naturels, non évitables, la solution de la compensation est à retenir. Par exemple, on peut envisager des activités recréant l'environnement naturel d'une espèce à l'écart des terrains de l'aéroport, que ce soit en modifiant des espaces naturels ou l'habitat de ces espèces et en les déplaçant dans cet environnement plus accueillant. Ce type d'opérations peut être très coûteux et ne devrait pas être pris en charge par les directeurs d'aéroport.

Le deuxième aspect de cette proposition concerne la sensibilisation des gérants d'aéroport. Le fait qu'ils n'aient pas abordé la question de la biodiversité spontanément est plutôt inquiétant. Il serait donc opportun de les sensibiliser à ces questions. En conséquence, il est recommandé de leur demander d'effectuer un suivi régulier de l'évolution de l'étude commandée aux experts afin qu'ils se familiarisent avec ces concepts. Dans le même ordre d'idée, il serait judicieux que les institutions responsables des formations des gérants d'aéroport, comme le Centre québécois de formation en aéronautique (CQFA), proposent des cours liés à la gestion de la faune, sur des sujets tels que « la biologie et le comportement des oiseaux, la biologie et comportement des mammifères, les espèces québécoises menacées, vulnérables ou susceptibles d'être désignée, la gestion passive à l'aéroport et sa périphérie (indirectement sur l'animal) et la gestion active (directement sur l'animal) »⁶⁸. Les questions de biodiversité et de protection des espèces pourront ainsi être abordées.

4.6 Consommation d'énergie

Il sera ici question de la consommation d'énergie en matière d'éclairage des pistes, de bâtiments et de sources d'énergies renouvelables.

4.6.1 Éclairage des pistes

⁶⁸ <http://www.cqfa.ca/pro/index.php?id=106>

L'éclairage des pistes en tout temps constitue une consommation inutile. C'est pourquoi la majorité des aéroports utilisent le système ARCAL, qui permet au pilote d'allumer les lumières à distance pour une durée de 15 minutes au moyen d'un signal radio. Ce système conserve les lumières éteintes par défaut et ne les met en fonction que lorsque les pilotes en ont besoin pour effectuer leurs manœuvres.

L'aéroport d'Alma utilise un système d'éclairage d'approche (ALS) constitué de lumières de stroboscope placées à la fin de l'approche d'une piste. Ce dispositif a pour but de guider et d'orienter le pilote lors des phases d'atterrissage et de décollage et d'augmenter la sécurité des manœuvres. La pertinence de cet exemple tient au fait que cet aéroport utilise des lumières DEL. Rappelons que les DEL ont l'avantage de consommer moins d'énergie que les lumières fluorescentes ou à incandescence et qu'elles ont une durée de vie et une luminosité bien supérieure.

Peu d'aéroports se sont équipés de systèmes d'éclairage DEL. À titre d'exemple, l'aéroport de Trois-Rivières en utilise pour la voie de circulation (*taxiway*), ces lumières n'étant pas autorisées partout, comme le signale l'un des directeurs d'aéroport interrogé :

«Le TP 312⁶⁹ et le TP 308⁷⁰ du gouvernement du Canada, c'est très spécifique sur ce qu'on peut mettre et pas. Ce n'est pas comme aller chez RONA et choisir les lumières. Donc, c'est tellement spécifique qu'on n'a pas beaucoup de jeu. Si on veut opérer un aéroport de cette longueur avec tel service, bien on n'a pas le choix. Il faut avoir ce qu'ils disent. Tout ça encore c'est de la réglementation, toujours de la réglementation ». (MA)

Transports Canada, pour des raisons de sécurité, a posé des restrictions quant à l'usage de ce type d'éclairage. Voici ce qu'un gestionnaire fait remarquer :

«Je ne sais pas pourquoi, au Canada, ils sont très lents à changer. Ils ont voulu mettre à jour le TP 312. Ça fait 10 ans qu'ils en parlent et ils ne l'ont pas encore fait. Chaque fois c'est comme ça, chaque fois qu'ils s'attaquent à un problème, ça fait des années avant de prendre une décision. C'est pour cela qu'on est en retard sur la technologie, ça change trop vite pour eux autres. » (MA)

Contrairement au Canada, d'autres pays autorisent l'utilisation de lumières DEL. Il serait donc probablement pertinent de reconsidérer les restrictions actuelles.

Un directeur d'aéroport a par ailleurs soulevé le problème de l'approvisionnement des DEL : c'est la centrale d'achat du MTQ qui s'en charge, mais il n'est pas possible de s'en procurer. Ainsi, bien que l'utilisation de DEL soit permise sur les voies de circulation, le MTQ n'en permet pas l'achat...

Il faut aussi signaler le fait que les faibles budgets alloués aux aéroports ne favorisent pas l'achat d'éclairages écologiques plus coûteux.

4.6.2 Bâtiment

L'état des bâtiments aéroportuaires est un facteur clé pour évaluer la consommation d'énergie. On abordera ci-après les enjeux de l'éclairage, du chauffage et de la

⁶⁹ LE TP 312 *Aérodromes – Normes et pratiques recommandées* est produit par Transports Canada.

⁷⁰ Le TP 308 *Critères de construction des procédures aux instruments* est produit par Transports Canada.

climatisation, de la mesure de la consommation d'énergie et de l'amélioration des bâtiments.

4.6.2.1 Éclairage des bâtiments

La grande majorité des aéroports dispose d'un éclairage avec des tubes fluorescents. Un seul gestionnaire d'aéroport déclare avoir remplacé le système d'éclairage intérieur, auparavant constitué de fluorescents, par un système plus écologique et économique. Toutefois, nous n'avons pas d'informations précises sur la solution retenue.

4.6.2.2 Chauffage et climatisation

Dans la majorité des aéroports, le chauffage est électrique. Dans quelques cas, on recourt à l'huile, au diesel, ou encore au mazout ou au gaz naturel. Dans un cas, le chauffage électrique a été remplacé par un chauffage à l'huile pour réduire la consommation d'électricité. Comme l'électricité est, au Québec, essentiellement produite par des forces hydrauliques (donc de l'énergie renouvelable), c'est la source de chauffage la plus respectueuse de l'environnement.

La climatisation, quant à elle, n'est pas installée partout. Puisque la plupart des aéroports sont situés dans des régions où la chaleur n'est pas élevée au cours de la période estivale, la climatisation n'est pas indispensable.

Quant à la qualité de l'air intérieur, quelques aéroports sont équipés d'échangeurs d'air et de systèmes de ventilation : les filtres sont régulièrement changés afin de prévenir les problèmes de qualité de l'air. Par ailleurs, aucun problème de moisissures n'a été évoqué lors des entretiens. À noter que, d'après l'ensemble des directeurs d'aéroport, l'amiante n'a pas été utilisé pour la construction des bâtiments.

4.6.2.3 Mesure de la consommation énergétique

Rares sont les directeurs qui ont une connaissance précise de la consommation énergétique. Ceci s'explique par l'absence de dispositifs de mesure et par le fait que, bien souvent, la facture et les rapports énergétiques ne leur sont pas présentés.

Même si les directeurs d'aéroport ne disposent pas des informations concernant leur consommation, ils semblent tout de même sensibilisés. L'un d'entre eux nous a déclaré :

« C'est sûr que du point de vue de la consommation énergétique, le ministère des Transports, on ne voit pas la facture énergétique dans nos services, parce que tout est géré par la direction X, donc on ne voit pas combien ça peut coûter. Mais c'est sûr qu'on essaie de faire en sorte de ne pas dépenser pour un rien, comme tout édifice public ». (PA) Puisque des entreprises présentes dans l'enceinte de l'aéroport sont responsables de leur propre consommation d'électricité, les directeurs ne se sentent aucun rôle à leur égard pour les inciter à maîtriser leur consommation d'énergie. Un directeur s'est exprimé ainsi :

« Vous n'irez pas dire à votre voisin de fermer ses fenêtres. C'est le même style, s'il veut payer du courant pour rien, c'est son affaire. » (MA)

L'aéroport de Bonaventure s'illustre en ce sens qu'il a pris des initiatives pour diminuer sa consommation énergétique. Un suivi est régulièrement effectué afin de déterminer si elle augmente et de pouvoir apporter des corrections. De plus, cet aéroport a installé des outils pour contrôler la température. Des sondes, au lieu des thermostats, permettent de conserver les températures stables et ainsi de réduire la consommation d'énergie.

Une source d'inspiration pour les aéroports québécois : Avinor, entreprise semi-gouvernementale qui exploite 46 aéroports en Norvège, a établi un partenariat de projets énergétiques avec une entreprise norvégienne. Ce partenariat a pour but d'aider environ 20 aéroports à diminuer leur consommation énergétique de 20 % dans les prochaines années. Cette entreprise spécialisée doit effectuer des améliorations dans les bâtiments, telles que les fenêtres, les portes ou la ventilation pour atteindre cet objectif.

4.6.2.4 Bâtiments: rénovations, matériaux et certifications

La période de construction des bâtiments aéroportuaires québécois s'échelonne entre 1960 et 2006. Toutefois, la majorité datent des années 1980. En règle générale, ces bâtiments n'ont pas été conçus selon les bonnes pratiques environnementales. Bien que plusieurs bâtiments aient plus de 30 ans, certains d'entre eux ont été rénovés pour, par exemple, améliorer l'isolation, s'agrandir et remplacer les fenêtres.

Plusieurs directeurs interrogés ont fait part de besoins urgents de rénovation. Dans certains cas, par exemple, l'isolation des bâtiments n'est pas bonne, ce qui a une incidence négative sur la consommation d'énergie.

Probablement par manque de ressources financières, plusieurs bâtiments ne sont pas rénovés, même après que les directeurs d'aéroport aient présenté des demandes au MTQ. Par exemple, il y a plusieurs mois, l'un des directeurs interrogé a adressé une demande d'agrandissement au MTQ et n'a toujours reçu aucune réponse.

Certains bâtiments datant des années 1960 pourraient être encore acceptables d'un point de vue environnemental, à la condition de réaliser des rénovations adéquates. Par exemple, l'un de ces bâtiments est actuellement en mauvaise état : importants problèmes d'isolation, surconsommation de chauffage, etc. Comme l'explique un représentant de l'AQTA :

« Les installations datent de quand même plusieurs décennies. Je pense que, comme on l'a fait pour le réseau routier, on a peut-être attendu un peu trop longtemps avant de faire la réfection. Il y a encore du travail à faire pour remettre les aéroports dans une bonne condition. » (AQTA)

En ce qui concerne les matériaux utilisés dans la construction des bâtiments, un constat est revenu à plusieurs reprises : les directeurs d'aéroport n'ont pas leur mot à dire alors qu'ils souhaiteraient s'équiper avec des matériaux plus durables. Ce choix est effectué par le MTQ, qui procède lui-même aux achats, ainsi que le confirme un directeur :

«We don't have no control of what the building is build with, that's controlled by the MTQ⁷¹.» (PA)

À titre d'exemple, pour illustrer la complexité des difficultés que rencontrent les gestionnaires d'aéroport en matière de pratiques durables, mentionnons le cas d'un aéroport dont le un bâtiment est assez récent, mais présente des problèmes d'isolation puisque l'eau et l'air froid s'infiltrant. Or, ce bâtiment date des années 2000 et, déjà, des rénovations s'imposent. La rénovation et la construction de bâtiments devraient pourtant être effectuées dans une perspective durable et à long terme.

Dans un autre aéroport, des rénovations sont en cours ou seront effectuées au cours des prochaines années. Il aurait donc été judicieux que ces rénovations s'inscrivent dans la perspective du développement durable en privilégiant, par exemple, des matériaux durables ou en visant une certification environnementale. Or, rien n'a été fait dans ce sens.

Par ailleurs, les bâtiments qui sont construits par les entreprises présentes sur le site aéroportuaire ne sont soumis à aucune norme ou réglementation les incitant à adopter des standards de construction durable.

Enfin, en ce qui concerne les certifications environnementales comme la certification LEED, aucun bâtiment aéroportuaire québécois n'en a reçu, en raison surtout de manque de ressources financières. Or il serait sans doute plus judicieux d'investir dans la construction de bâtiments respectant ces normes rigoureuses qui, bien que plus chère, permet un retour sur investissement à long terme.

4.6.3 Énergie renouvelable

Le recours aux énergies renouvelables est marginal dans les aéroports québécois : seuls deux aéroports ont opté pour des projets de ce type. L'aéroport fédéral de Kuujuaq a installé de panneaux solaires, qui produisent environ 5 % des besoins en électricité. L'aéroport d'Alma a installé un réservoir mobile d'eau chaude fonctionnant à l'énergie solaire. La pompe de ce réservoir fonctionne grâce à des batteries alimentées par un écran solaire.

Lorsque l'on demande aux directeurs d'aéroport s'ils ont déjà pensé à intégrer des sources d'énergie renouvelable dans leurs installations, la plupart répondent par la négative, souvent parce qu'il y a déjà beaucoup à faire pour améliorer l'état des bâtiments et que le budget restreint ne permet pas d'investir dans ce type d'installation écoresponsable. Comme l'explique avec humour un directeur interrogé :

« Quand on a une aérogare qui a 60 ans, il faudrait commencer par le commencement. Avoir des panneaux solaires, c'est comme avoir des panneaux solaires sur une Chevrolet 58 Langevis. » (MA)

4.6.4 Propositions concernant la consommation d'énergie

Proposition 28 – Éclairage des pistes

⁷¹ [Notre traduction] « Nous n'avons pas de contrôle sur les matériaux utilisés pour construire les bâtiments, c'est contrôlé par le MTQ. »

Puisque les lumières DEL sont déjà permises par Transports Canada, mais selon un cadre législatif devant être modifié, il est souhaitable en premier lieu de formuler une position claire vis-à-vis ce type d'équipement. En second lieu, les directeurs d'aéroport doivent être informés des normes et possibilités en matière de modification du système d'éclairage des pistes vers un système DEL. Enfin, il s'agit d'investir dans l'achat et l'installation de ce type d'éclairage.

Dans le cas des changements de luminaire, il serait opportun de prendre en considération les meilleures pratiques en termes de pollution lumineuse. La pollution lumineuse désigne « toute modification de l'environnement lumineux naturel et toute nuisance provoquée par la lumière artificielle » (AstroLab du Mont-Mégantic, s.d, p. 3). Les formes les plus connues de cette pollution sont notamment le voilement des étoiles, la lumière intrusive et l'éblouissement. Les conséquences sont multiples, allant de la dénaturation des paysages nocturnes jusqu'à la perte de visibilité, ou encore le dérèglement des écosystèmes. Ainsi, il importe de choisir des luminaires qui éclairent les endroits souhaités sans générer de pollution lumineuse.

Il importe aussi de favoriser la mise en place du système ARCAL. Comme il est indiqué plus haut, ce système permet au pilote d'allumer les lumières de la piste à distance au moyen d'un signal radio.

Proposition 29 – Bâtiment

Puisque les aéroports utilisent, pour leur éclairage intérieur, des fluorescents, il serait pertinent de réaliser une analyse coûts-bénéfices pour l'achat d'éclairages plus écologiques et de mettre à la disposition des aéroports des ressources financières pour s'équiper.

L'aménagement de puits de lumière serait une solution pour réduire la consommation d'énergie liée à l'éclairage intérieur. En effet, la lumière naturelle est la source d'éclairage la plus écologique et la moins coûteuse. Il est donc recommandé aux directeurs d'aéroport de s'assurer de la possibilité de réaménager le bâtiment d'un point de vue architectural, quand la planification budgétaire le permet, afin de voir si la création de puits de lumière est possible. Ce type d'aménagement doit cependant tenir compte notamment de la luminosité plus ou moins forte dans certaines régions, des impacts des précipitations de neige et des contraintes d'étanchéité des puits de lumière.

En ce qui concerne le chauffage et la climatisation, tous les aéroports ne sont pas équipés de climatiseurs, ce qui est une bonne chose puisque cela n'est pas indispensable. Ainsi, il est recommandé d'investir dans des éléments comme des systèmes de ventilation, notamment avec transfert de chaleur, qui permettent d'améliorer la qualité de l'air intérieur.

Les aéroports pourraient aussi se doter de système de surveillance de la consommation. Par exemple, l'installation de régulateurs électroniques permet de conserver une température stable et diminue la consommation énergétique. Les directeurs d'aéroport devraient pouvoir connaître, grâce aux rapports de consommation, les sources de consommation et ainsi mettre en œuvre des actions correctives, en remplaçant, par exemple, des fenêtres.

Enfin, il s'avèrerait judicieux de privilégier des études spécifiques de gestion de l'énergie et d'opter pour les meilleures pratiques de gestion technique des bâtiments (GTB) : leurs recommandations peuvent contribuer à diminuer fortement les factures d'électricité. Bien que les coûts de rénovation soient, dans une vision à court terme, plus élevés, les économies d'électricité, à long terme, permettront d'amortir ces investissements.

De façon générale, l'état des bâtiments aéroportuaires s'avère parfois inquiétant. Il importe d'investir dans leur remise en état, en adoptant des critères de développement durable, tels que l'utilisation de matériaux durables. Si des entreprises privées sont engagées pour réaliser les travaux, celles-ci devraient satisfaire à des critères environnementaux. Les responsables doivent tenir compte des meilleures pratiques environnementales pour établir les appels d'offres en vue de la construction de nouvelles structures aéroportuaires et de la rénovation des anciennes. La certification LEED pourrait aussi être envisagée dans le cas de projets de construction ou d'agrandissement.

Proposition 30 – Indicateurs de performance

La prise de conscience par les directeurs d'aéroport de leur consommation énergétique est un élément à favoriser. Puisque ces informations ne leur sont pas accessibles dans la majorité des cas, il serait pertinent qu'un rapport sur leur consommation énergétique leur soit envoyé chaque mois. L'analyse de ces rapports peut faciliter l'identification des sources de consommation d'énergie et l'adoption de solutions. Des indicateurs de performance clés, si possible basés sur des normes reconnues, en particulier le GRI, devraient être établis. Ces indicateurs pourraient aussi s'appliquer aux entreprises présentes sur le terrain de l'aéroport. Il faudrait en outre faire un suivi des consommations et des mesures, en vue d'améliorer le rendement, comme on le prévoit dans les rapports dont il est question à la proposition 2.

Proposition 31 – Énergies renouvelables

Quant aux énergies renouvelables, il faudrait encourager, si cela est possible et économiquement rentable à long terme, l'utilisation des énergies solaires et géothermiques. Dans le cas des panneaux solaires, les directeurs d'aéroport peuvent faire ce choix pour certaines parties de leurs aéroports. En effet, il peut être complexe d'installer des panneaux solaires pour alimenter l'ensemble de l'aéroport. Ce type d'investissement peut permettre de réduire de façon substantielle les coûts d'électricité.

4.7 Gestion des matières résiduelles

La gestion des matières résiduelles est effectuée, dans la grande majorité des aéroports, par les municipalités. Toutefois, quelques aéroports gèrent eux-mêmes leurs matières résiduelles ou les municipalités régionales de comté (MRC) engagent des entreprises privées.

Les enjeux en termes de gestion des matières résiduelles dans les aéroports québécois sont au nombre de trois : le recyclage, la réduction des matières résiduelles et la relation avec les entreprises utilisatrices de l'aéroport.

4.7.1 Recyclage

À l'exception de deux cas, tous les aéroports étudiés pratiquent le recyclage. Comme il a été précisé, le recyclage est la plupart du temps administré par la ville. Donc, il s'agit d'une initiative de la municipalité et non de l'aéroport lui-même.

Dans les aéroports où le recyclage n'est pas pratiqué, les directeurs réalisent que cela n'est pas respectueux de l'environnement. L'un d'entre eux déclare ainsi :

« [...] Il n'y a aucun plan, aucun incinérateur, aucune infrastructure pour la gestion des déchets, il n'y a aucune récupération, absolument rien. C'est comme les années 70, on va porter au dépotoir. » (PA)

À cet égard, le directeur de l'un des aéroports a indiqué qu'il ne dispose même pas de poubelles fournies par le MTQ. Il a clairement expliqué qu'il a besoin de poubelles, car des déchets s'accumulent en plusieurs endroits du site.

Alors que le recyclage est une pratique répandue, il n'en reste pas moins qu'un effort supplémentaire doit être accompli pour procurer un système de recyclage à chaque aéroport. L'absence de recyclage dans deux aéroports peut s'expliquer par le manque de communication entre les directeurs d'aéroport, le MTQ et la municipalité et par le fait que la municipalité n'offre pas ce service. De plus, le manque d'information du MTQ concernant la réelle situation des aéroports peut aussi expliquer la situation.

4.7.2 Réduction des matières résiduelles

Afin de diminuer les matières résiduelles produites sur le site de l'aéroport, peu de pratiques ont été observées. En fait, seul un aéroport recourt au compostage (ce système est géré par la MRC).

4.7.3 Relations avec les entreprises utilisatrices de l'aéroport

Plusieurs entreprises utilisent les infrastructures des aéroports, ce qui complique la gestion des matières résiduelles et le recyclage. Dans la majorité des aéroports, ces entreprises gèrent elles-mêmes leurs déchets, c'est-à-dire que le directeur de l'aéroport n'exerce aucune surveillance à cet égard. Ils font souvent confiance en la bonne volonté des entreprises, comme en témoigne un directeur :

« Chacun gère ses affaires, mais on voit qu'il y a un souci parce que, chaque semaine, les camions passent ramasser et on voit qu'il y a du stock. Donc, sûrement qu'il y a du monde qui travaille là-dessus. » (MA)

Toutefois, il faut souligner les démarches qu'un directeur pourrait entreprendre dans le cas où les entreprises présentes dans l'aéroport effectuent une gestion des déchets peu respectueuse de l'environnement. Selon un des directeurs interviewés, il ne peut pas formellement obliger les entreprises à se conformer aux meilleures pratiques. Seule une loi le permettrait puisque, dans les baux, une clause indique qu'on doit se conformer aux lois du territoire, tant municipales, provinciales que fédérales.

Le responsable de l'AQTA indique aussi qu'il y a un problème de collaboration entre les aéroports et les autres entreprises en termes de gestion des déchets et que des

améliorations pourraient être apportées. Selon lui, afin de pallier le manque de collaboration, il faudrait centraliser la gestion des déchets et qu'une seule organisation - probablement l'aéroport - gère le tout.

« Je crois que l'aéroport pourrait déterminer qu'il y ait des collectes sélectives. Je crois que l'aéroport aurait un travail, parce qu'on parle de leur terrain. Les locataires qui sont là sont mes membres, ils paient leur loyer, mais je pense qu'il y aurait intérêt à avoir une interaction plus active. L'aéroport pourrait dire qu'on va avoir une collecte sélective avec le recyclage, compostage pour ceux qui veulent le faire et l'offrir aux locataires. Je pense que ce serait une belle initiative. » (AQTA)

4.7.4 Relations avec les compagnies aériennes concernant le triage

La plupart des aéroports ne prennent pas en charge les déchets des avions. Dans certains cas, cela a lieu, mais, selon les directeurs de l'aéroport, ces déchets sont minimes. Ce petit volume s'expliquerait par le fait que les aéroports régionaux ne sont souvent pas la destination finale des compagnies aériennes et que celles-ci ne se débarrassent de leurs déchets qu'à la dernière destination.

À la connaissance des directeurs d'aéroport interrogés, aucun tri des matières résiduelles ne serait effectué à bord des avions, ce qui constitue un manque de collaboration. En outre, un seul aéroport effectue la gestion des toilettes des avions, c'est-à-dire qu'ils les vident, à la demande des transporteurs.

Un responsable du CNLA s'est prononcé sur le sujet de la collaboration entre les aéroports et les transporteurs pour la gestion des déchets et du recyclage. Bien que ces deux acteurs majeurs de l'industrie du transport aérien n'aient pas toujours les mêmes intérêts, il semblerait que, concernant cet enjeu, les intérêts soient plutôt convergents. Voici ce que déclare le CNLA à ce sujet :

« Nos transporteurs veulent pouvoir recycler. [...] Quand on arrive à un aéroport, il faut qu'il y ait l'infrastructure, des places à mettre les canettes. » (CNLA)

En effet, même si les transporteurs aériens avaient la volonté de récupérer, il faut que les aéroports possèdent les installations nécessaires. D'un autre côté, les aéroports, avant de mettre en place de telles infrastructures, veulent s'assurer qu'elles seront réellement utilisées par les transporteurs. Dans cet objectif, le CNLA travaille régulièrement avec le CAQ afin d'assurer une relation de collaboration.

4.7.5 Propositions concernant la gestion des matières résiduelles

Proposition 32 – Recyclage

Une analyse approfondie de la situation particulière des aéroports du Grand Nord du Québec devrait être réalisée. Non seulement la gestion des matières résiduelles écologiquement responsables ne se pratique pas, mais il existe encore des déchèteries à ciel ouvert. Celles-ci sont parfois situées à proximité des aéroports, ce qui pose des problèmes majeurs de gestion de la faune (voir la section consacrée à cette thématique). Il est impératif de se débarrasser de ces déchèteries à ciel ouvert et, entre-temps, de s'assurer que ce système ne perturbe pas les activités de l'aéroport.

Proposition 33 – Réduction des matières résiduelles

Puisque les municipalités gèrent les matières résiduelles de la majorité des aéroports, il importe de les informer et de les sensibiliser quant aux préoccupations environnementales des aéroports. Par exemple, certains aéroports seraient intéressés au compostage, mais la municipalité n'en offre pas. Il y a donc lieu de créer une relation de proximité avec les municipalités.

Proposition 34 – Relations avec les entreprises utilisatrices de l'aéroport

Afin de mettre en place une gestion des matières résiduelles uniforme pour toutes les entreprises utilisatrices de l'aéroport, il serait utile que tous les intervenants de l'aéroport utilisent le même système de gestion des matières résiduelles. Cette uniformisation passerait aussi par l'information des entreprises en vue de les inciter à se conformer au système de gestion instauré. Le gestionnaire d'aéroport devrait être le garant de cette uniformisation des pratiques de gestion des déchets.

4.8 Entreposage des produits pétroliers, des produits chimiques et des substances dangereuses

La gestion d'un aéroport implique l'utilisation de produits chimiques dangereux pour l'environnement, tels que le carburant, des huiles usées ou encore d'autres produits utilisés durant la période hivernale (glycol, *Safeway*, urée, etc.)⁷². En conséquence, l'utilisation et l'entreposage de ces produits doivent recevoir une attention toute particulière. Les déversements sont malheureusement courants : cela représente l'une des principales causes de pollution sur les sites aéroportuaires.

4.8.1 État des lieux

Afin de comprendre la situation des aéroports du Québec sur ce sujet, un état des lieux a été réalisé.

Certains aéroports n'offrent pas de service de remplissage d'essence, ce qui explique qu'ils ne disposent pas de réservoir sur le site. La seule activité consiste à remplir le réservoir des véhicules au sol (il est d'ailleurs courant que cela se fasse dans les stations-services locales). Il n'y a donc aucun risque de déversement à redouter. Cependant, ces aéroports ne représentent pas la majorité des cas étudiés.

Dans d'autres aéroports, le service de dégivrage et de remplissage est assuré par les compagnies aériennes ou par une entreprise spécialisée. La présence de réservoirs sur le terrain de l'aéroport est alors nécessaire.

Ces réservoirs sont de différente nature : hors terre ou enterrés, avec ou sans bassins de rétention, avec ou sans double coffrage. Rappelons que le choix le plus sécuritaire pour la gestion de produit chimique consiste à s'équiper de réservoirs hors terre avec double coffrage et munis d'un bassin de rétention. Or, ce n'est pas le cas de l'ensemble des aéroports selon notre enquête. Cependant, les gérants d'aéroport semblent

⁷² La gestion des produits liés aux activités opérationnelles hivernale fera l'objet d'une section à part.

manifester une préoccupation particulière en la matière et ils effectuent régulièrement des inspections.

Les réservoirs enterrés ne sont pas équipés de système de détection de fuite automatisé. La détection ne peut donc se faire que de manière indirecte lors d'un contrôle (différence entre les quantités consommées et la quantité restante dans le réservoir). Bien que les fuites importantes soient assez rares, ce type de système de contrôle présente des inconvénients : par exemple, un tuyau enterré qui est percé occasionne une fuite difficile à détecter. De plus, la fréquence des contrôles est très variable selon les aéroports - quotidien, hebdomadaire ou mensuel...

Enfin, il arrive que certains aéroports n'aient pas de réservoir fixe pour certains produits (pétroliers ou de déglçage). Dans ces cas, les entreprises transportent dans leurs avions des gallons de produits (pétroliers ou autres). Ce système a le défaut d'augmenter le nombre de cas de fuite et de déversement. En effet, ces contenants sont plus facilement endommagés, causant un déversement immédiat. Dans le même ordre d'idée, en l'absence d'un système de remplissage moderne, ce type d'équipement occasionne des renversements lors des manipulations. En outre, ces réservoirs doivent aussi être récupérés dès qu'ils sont vidés et les compagnies doivent s'assurer de remporter les contenants vides avec eux. Au bout du compte, ces aéroports connaissent des cas de déversement beaucoup plus fréquents que ceux équipés d'un réservoir fixe.

Les huiles usées exigent aussi de prendre des mesures particulières de gestion. En effet, il est indispensable d'utiliser des conteneurs séparés du reste des déchets et de déposer les filtres usés dans des conteneurs spécialisés afin de respecter l'environnement. L'ensemble des directeurs d'aéroport interrogés affirme que l'huile usée est bien séparée des autres déchets, dans un conteneur réservé à cet effet. Cette huile est ensuite récupérée par une firme spécialisée, ou parfois par la municipalité si elle offre ce type de service. Il en va de même pour les filtres à huile qui sont changés régulièrement. Dans la plupart des cas, ils sont récupérés directement par le fournisseur. Les aéroports font appel à des firmes spécialisées pour la gestion des déchets toxiques, mais on ignore dans quelle mesure celles-ci respectent l'environnement.

4.8.2 Réaction en cas de déversement et de fuite

Si le fait de disposer d'un système d'entreposage performant et moderne permet de diminuer les risques de ce type d'accident, cela se produit malgré tout, soit du fait d'erreurs humaines lors de manipulations ou de l'usure du matériel.

L'ensemble des directeurs d'aéroport a établi un protocole approprié. Les déversements mineurs sont fréquents et il semble que les employés soient tous équipés de troussees spéciales pour éviter l'écoulement du liquide sur le sol. Les employés responsables de la gestion opérationnelle semblent savoir comment réagir le cas échéant. Cependant, la quasi-totalité des directeurs d'aéroport affirme ne pas avoir suivi de formation dans ce domaine. Or, il est particulièrement important que tous les employés aient reçu une formation en la matière, ne serait-ce que pour renforcer l'efficacité de leurs interventions. De fait, la rapidité d'action lors des premières secondes du déversement, constitue un atout essentiel pour éviter ou minimiser les impacts environnementaux.

De nos entretiens, il ressort qu'un seul aéroport aurait, à ce jour, mis en place des mesures proactives dépassant les normes gouvernementales précisées dans le règlement sur les systèmes de stockage des produits pétroliers et de produits apparentés. Il s'agit de l'aéroport de Rouyn-Noranda, qui a opté pour un système d'imperméabilisation des sols dans les zones de déglacage d'avion et dans les zones de gestion des produits pétroliers. Ce dispositif permet d'éviter que les liquides déversés ne s'infiltrant dans les sols et réduit considérablement le risque de contamination. Cependant, ce système présente le défaut de poser des problèmes de sécurité pour les humains, car les sols imperméabilisés deviennent inévitablement glissants en cas de pluie ou d'humidité.

4.8.3 La relation avec les entreprises

Un certain nombre de produits chimiques sont utilisés par les diverses entreprises louant des terrains sur l'aéroport. Or, on l'a déjà mentionné, les directeurs d'aéroport ont tendance à réduire les contraintes au minimum pour éviter que ces entreprises choisissent un aéroport concurrent. Pour cette raison, très peu de contrôles sur leurs pratiques sont réalisés. Compte tenu des risques environnementaux liés à l'utilisation et à l'entreposage de ces produits, cela apparaît clairement comme une lacune.

En outre, un certain nombre d'aéroports ont mis en place des mesures pour se déresponsabiliser en cas d'éventuelles contaminations. Pour se faire, les directeurs d'aéroport ont inscrit dans les baux une clause prévoyant que, dans le cas où le terrain nécessiterait une décontamination, elle serait à la charge des entreprises locataires. Bien que cette mesure vise à limiter les responsabilités de l'aéroport, cela n'empêchera pas d'éventuelles contaminations. Dans ce contexte, la prévention des déversements accidentels représente un enjeu fondamental.

4.8.4 Propositions concernant l'entreposage des produits pétroliers, chimiques et substances dangereuses

Proposition 35 – Méthodes de stockage

Environnement Canada, dans le cadre de la loi canadienne sur l'environnement de 1999, réglemente les systèmes de stockage pour les produits pétroliers et produits apparentés. Les directeurs d'aéroport se doivent de respecter cette réglementation. Cette dernière prévoit notamment des mesures en matière de choix de réservoir préférentiel, un plan de réaction en cas de fuite de réservoir, ou encore le protocole à suivre pour les opérations de livraison. Ce système représente une bonne base, qui peut s'enrichir d'autres éléments afin d'établir un système plus rigoureux de gestion des produits pétroliers écologiquement responsables (Environnement Canada, 1999). En effet, il existe des méthodes d'entreposage plus sécuritaires que d'autres. De façon générale, il serait souhaitable que les directeurs d'aéroport optent pour des réservoirs hors terre avec un double coffrage et un bassin de rétention. Ce type de mesure figure souvent dans les « meilleures pratiques » de développement durable pour la gestion aéroportuaire (voir chapitre 3). Les réservoirs hors terre permettent de détecter plus facilement les fuites éventuelles. Le double coffrage et le bassin de rétention constituent des sécurités supplémentaires. Bien que certains aéroports les utilisent, ils ne sont pas généralisés dans l'ensemble des sites aéroportuaires québécois. Dans le cas des

aéroports qui disposent de réservoirs enterrés, il serait souhaitable de les remplacer progressivement par ce type de réservoirs.

Dans le cas où les directeurs seraient dans l'impossibilité d'entreposer ces produits dans des réservoirs hors terre (par manque de ressources financières, par exemple), il est recommandé de procéder à l'installation de dispositifs de détection automatique de fuites. S'ils ne disposent pas des budgets nécessaires, il est recommandé d'augmenter la fréquence des tests de fuite. Comme on l'a vu, ces tests reposent sur la différence entre les quantités consommées (enregistrées par un compteur) et les quantités restantes dans le réservoir. Si la fréquence des tests est trop faible, le liquide se déversera en grande quantité dans le sol, occasionnant une contamination.

Dans le cas des aéroports dont les usagers utilisent des réservoirs non fixes, il est recommandé de leur imposer l'installation de réservoirs fixes hors terre. Même si ces entreprises sont responsables des travaux de décontamination, la pollution des sols sur le terrain de l'aéroport demeure, selon nous, la responsabilité du gérant d'aéroport. L'utilisation de réservoirs d'essence mobiles cause de nombreux cas de contaminations et, en conséquence, ils devraient être purement et simplement interdits.

Proposition 36 – Mesures de communication des bonnes pratiques

Les bonnes pratiques en matière de manipulation des produits pétroliers et des huiles usées devraient être clairement formulées et activement diffusées au sein de la communauté des usagers (compagnies aériennes, compagnies privées utilisant les infrastructures aéroportuaires, utilisateurs d'avions privés). Les « meilleures pratiques » en matière d'entreposage et d'utilisation des substances dangereuses (voir chapitre 3) devraient être instaurées dans la mesure du possible.

Proposition 37 – Plan de réaction en cas de déversement ou de fuite

L'ensemble des directeurs d'aéroport a mis en place un plan de réaction en cas de fuites ou de déversements. Une trousse de réaction d'urgence est prévue à cet effet. Comme on l'a vu plus haut, la réactivité des acteurs, leur compétence et leur efficacité sont primordiales pour éviter ou minimiser la contamination.

De façon générale, les aéroports semblent se conformer à la réglementation de Transports Canada en matière de mesures d'urgence, comme le souligne un expert en transport aérien du MTQ :

« Les aéroports sont obligés de mettre en place un plan de mesures d'urgence (réglementation de Transports Canada). Ils sont obligés au moins une fois par an de réaliser des exercices de mesures d'urgence. (...) Le plan de mesures d'urgence des aéroports doit comprendre un volet environnemental (déversement ou fuite) et la simulation doit se faire en même temps que l'exercice annuel exigé par Transports Canada. » (MTQ)

Lors de leur exercice d'urgence annuel, les directeurs d'aéroport devraient s'assurer de la bonne coordination entre les différents acteurs censés intervenir en cas de déversement majeur (les pompiers, les entreprises spécialisées dans la récupération de produits chimiques, les hôpitaux, la municipalité et Environnement Canada) : tous ces intervenants doivent être mobilisables dans les plus brefs délais. De plus, il serait opportun que les directeurs d'aéroport organisent des exercices simulant un

déversement majeur - au moins une fois par an - pour améliorer le dispositif d'intervention. L'existence d'un plan ne garantit pas, en effet, que ce plan sera effectivement opérationnel en cas d'accident. Il faut y ajouter la vérification de tous les équipements pour répondre aux urgences.

Outre ces recommandations générales, il convient de rappeler que les déversements de produits toxiques sont encadrés par des règlements assez stricts au niveau fédéral et provincial. Si les dégâts touchent le terrain de l'aéroport, c'est Environnement Canada qui doit agir, tandis que si les dégâts affectent un territoire plus vaste à l'extérieur du site, c'est au MDDEFP que cela incombe. Au Canada, l'article 201 de la Loi canadienne sur la protection de l'environnement (1999) stipule que « lorsqu'une urgence environnementale se produit (...) toute personne propriétaire, responsable ou chargée de la gestion ou du contrôle d'une substance immédiatement avant l'urgence devra, dès que possible, avertir un agent d'application de la loi ou toute autre personne désignée en vertu du Règlement »⁷³. Une disposition similaire existe au Québec. Selon l'article 9 du MDDEFP, « Quiconque rejette accidentellement une matière dangereuse dans l'environnement doit, entre autres, sans délai, récupérer la matière dangereuse et enlever toute matière contaminée qui n'est pas nettoyée ou traitée sur place »⁷⁴. De plus, les responsables du déversement doivent faire cesser le déversement et en faire la déclaration au MDDEFP. Quelle que soit la juridiction à laquelle sont soumis les aéroports, l'esprit de ces réglementations devrait être respecté.

Proposition 38 – Contrôle des entreprises présentes sur le sol de l'aéroport

Il serait souhaitable que les directeurs d'aéroport s'assurent que entreprises présentes sur le site s'engagent à respecter les meilleures pratiques lors des opérations de manipulation de produits chimiques et s'équipent, elles aussi, de trousse d'intervention en cas de déversement accidentel. Leur personnel devrait lui aussi être formé à intervenir de façon adéquate.

Par ailleurs, il serait opportun que les entreprises affichent des tableaux à proximité des réservoirs indiquant les dates et les heures des contrôles de qualité réalisés. De cette manière, les directeurs d'aéroport pourraient facilement contrôler la bonne gestion de l'entreposage des produits pétroliers et chimiques.

Enfin, lors des rencontres entre le directeur d'aéroport et les utilisateurs des infrastructures, il faudrait discuter de la bonne gestion des produits pétroliers et chimiques. Cette recommandation est un complément à la proposition 2 - *Adoption d'outils de communication entre les usagers de l'aéroport*.

4.9 Activités hivernales

Le Québec peut connaître des températures hivernales proches des -40 °C et de fortes précipitations neigeuses. De ce fait, les activités opérationnelles de gestion des aéroports présentent beaucoup de défis.

⁷³ Pour plus d'information sur cette loi : <http://www.ec.gc.ca/ee-ue/default.asp?lang=Fr&n=9605FFBD-1>

⁷⁴ Pour plus d'information sur ce règlement, voir par exemple :

<http://www.MDDEFP.gouv.qc.ca/sol/terrains/politique/limitations.htm> ;

http://www.MDDEFP.gouv.qc.ca/matieres/mat_res/vehicules/9prevention_intervention.htm;

<http://www.MDDEFP.gouv.qc.ca/matieres/dangereux/index.htm>.

Afin d'assurer des conditions sécuritaires pour les vols hivernaux, les gestionnaires d'aéroport doivent se soucier du déneigement et du déglçage des pistes d'atterrissage. Cette problématique sera le premier point abordé ci-après.

Par ailleurs, les basses températures, la précipitation de neige et la formation de glace sur les différentes parties de l'aéronef (surtout les ailes) présentent des risques très élevés de sécurité, qui nécessitent l'emploi de produits chimiques aux propriétés dégivrantes ou antigivrantes. Ce sujet fera l'objet du deuxième point abordé ci-après.

4.9.1 Traitement hivernal des pistes d'atterrissage et des aires de manœuvre

4.9.1.1 État des lieux des aéroports au Québec

Le traitement des pistes pendant les périodes hivernales est indispensable afin de garantir la sécurité des vols. Contrairement au déglçage au glycol pour les aéronefs, la responsabilité de ces opérations incombe à l'aéroport.

Les aéroports se distinguent dans le choix des méthodes et des produits utilisés pour s'acquitter de cette tâche.

Le déneigement implique que les pistes soient dégagées à l'aide d'équipements traditionnels (chasse-neige, souffleurs de neige, balais de pistes, etc.). La bonne qualité de ces opérations mécaniques peut diminuer l'utilisation de produits chimiques dommageables à l'environnement. Il serait souhaitable de sensibiliser et former les directeurs d'aéroport à cette question en les informant davantage, de manière qu'ils trouvent le meilleur équilibre entre la consommation de produits dégivrants et les activités de déneigement et de déglçage mécaniques. Une telle démarche devrait contribuer à rationaliser les coûts, tout en favorisant l'adoption de pratiques respectueuses de l'environnement. Il est difficile d'établir cet équilibre de façon théorique puisque cela dépend des conditions météorologiques spécifiques à chaque aéroport.

Dans certains cas, les activités de déneigement ne suffisent pas pour assurer des conditions sécuritaires. En effet, le verglas peut nécessiter de recourir à des produits chimiques aux propriétés dégivrantes. Ces produits sont surtout utilisés lorsque les températures oscillent entre 0 et -7 °C (en particulier pour l'urée).

En appliquant des techniques de déneigement mécanique efficaces, certains directeurs d'aéroport réduisent le recours aux produits chimiques. Voici ce que déclare l'un d'eux :

« On fonctionne surtout par traitement mécanique, c'est-à-dire qu'on installe des peignes sur une niveleuse et on y va de façon mécanique pour minimiser l'épaisseur de glace au maximum sur la piste avant de faire un traitement. Donc, on s'en sert très rarement [...], on augmente notre unité de freinage en créant des sillons longitudinaux et puis on y va avec le traitement de sol qui est chauffé, donc qui n'est pas traité. Donc, ça nous donne un indice de freinage acceptable. » (MA)

Le tableau ci-dessous apporte quelques éléments de réponse. Les entretiens nous ont permis de dresser un tableau comparatif sur la consommation de produit dégivrant pour cinq aéroports du réseau aéroportuaire. Pour chacun, on indique les températures moyennes en période hivernale (novembre à avril), la taille des pistes et la quantité de

produits utilisés. Ce tableau illustre la différence flagrante de quantités de produits consommées entre les différents aéroports.

Tableau 7 - Comparaison des consommations de produits dégivrant dans les aéroports

Aéroports	Température moyenne - novembre à avril ⁷⁵	Taille des pistes	Quantité consommée ⁷⁶
QM1	-8,56°	5000 pi	450 kg
QM2	-10,28°	7500 pi	20 200 kg
QP1	-11,48°	6500 pi	24 000 kg
QP2	-8,3°	6000 pi	8 000 kg
QM3	-4,9°	2 x 9000 pi	5 000 kg

Ainsi, on constatera que l'aéroport QM1, en recourant à des techniques de déneigement et de déglçage mécaniques particulièrement efficaces, voit diminuer considérablement sa consommation de produits dégivrants. Toutefois, il faut examiner ces données en fonction des spécificités climatiques. Comme l'explique un expert du transport aérien du MTQ : « La consommation de produits dégivrants n'est pas le seul facteur explicatif de l'efficacité du déglçage mécanique. Il n'y a pas nécessairement une forte corrélation entre les deux. » Même si la taille de la piste de QM1 est légèrement plus courte, sa consommation des produits chimiques est très largement inférieure à celles des autres aéroports. Les aéroports QM1 et QP2 ont des conditions météorologiques similaires (d'après leur température moyenne en période hivernale) : une simple comparaison permet de constater que la consommation annuelle de produits de dégivrage de QP2 est de 1,3 kg par pied alors que celle de QM1 n'est que de 0,09 kg par pied. L'aéroport QM3 connaît des conditions météorologiques bien plus clémentes que les autres aéroports, cependant, la superficie qu'il doit traiter est bien plus élevée. Malgré cela, il ne consomme que 5000 kg de produits chimiques alors que QP1, avec une piste de 6500 pieds, en consomme 24 000 kg (4,8 fois plus). QM2 et QP1, avec des conditions météorologiques comparables (1,2° en moyenne de différence) et une différence de 1000 pieds de longueur de piste, présentent un écart de consommation de produit chimique de l'ordre de 4200 kg.

Ces différences dans le traitement mécanique des pistes d'atterrissage peuvent être dues au fait que certains aéroports sous-traitent cette activité à des compagnies privées, leur demandant de respecter un niveau élevé d'exigence quant à la qualité de leur activité de déneigement et de déglçage dans leur plan de déneigement. Les informations dont nous avons pu disposer à ce sujet sont incomplètes. Par exemple, l'entretien avec le directeur de l'aéroport QM5 ne permet pas de déterminer si cette activité est menée par les employés de l'aéroport ou un sous-traitant. Cependant, ce directeur semble vouloir appliquer les meilleures méthodes de déglçage mécaniques afin de diminuer sa consommation de produits chimiques, tout en obtenant un indice de freinage conformes aux normes de sécurité. Voici ce qu'explique un expert en transport

⁷⁵ Source provenant de Météomédia, section statistique. <http://www.meteomedia.com/> consulté le 15/08/2012

⁷⁶ Afin de simplifier la lecture, nous n'avons pas fait de distinction entre les différents produits consommés. De plus, les quantités inscrites nous ont été données par les directeurs d'aéroport lors des entretiens

aérien du MTQ :

« Il faut faire la différence entre le déneigement et le déglçage. Les méthodes mécaniques sont utilisées principalement pour enlever la neige, donc précèdent souvent les opérations de déglçage. Après le déneigement, on peut utiliser d'autres équipements pour augmenter la rugosité des surfaces, permettant de diminuer la distance de freinage ».

Qu'elles soient effectuées par un prestataire ou pas, c'est l'efficacité de ces opérations qui prime. Il est possible que les compagnies effectuant ces opérations dans les divers aéroports n'offrent pas la même qualité de service. Cette comparaison entre les différents aéroports quant à leur consommation de produits chimiques démontre bien qu'ils n'appliquent pas tous les mêmes méthodes et que certaines sont plus efficaces que d'autres. Toutefois cette différence peut s'expliquer par d'autres facteurs. Un interlocuteur du Conseil des aéroports québécois fait la remarque suivante :

« Mais mes équipements qui sont sur la pile depuis 2 h, mais il y a de l'usure, les brosses de balais, il y a le carburant qui est consommé. Il y a plein d'autres facteurs : la fatigue des opérateurs, il y a beaucoup d'autres éléments à considérer versus un 4000 \$ de produit déglçant à appliquer sur la piste. À un moment donné, il faut avoir un équilibre. » (CAQ)

Le traitement hivernal des pistes dépend donc de nombreuses contingences techniques, humaines et économiques, qui rendent difficiles, sinon impossible, de définir les « meilleures pratiques » à généraliser. Il convient de préciser que le traitement hivernal est soumis à des normes de Transports Canada. Les directeurs d'aéroport sont supposés connaître et appliquer ces normes. Outre ces aspects règlementaires, le directeur de l'aéroport doit composer constamment avec divers facteurs, comme l'équilibre budgétaire, les coûts dus à la surutilisation des équipements mécaniques et l'impact salarial. Il faut tenir compte également des contraintes météorologiques et du temps d'intervention. Parfois, il est nécessaire d'utiliser un produit chimique parce que le temps d'intervention doit être rapide pour préparer les pistes, même si ce n'est pas le meilleur choix en termes de coûts/efficacité.

4.9.1.2 Les différents produits utilisés pour dégivrer les pistes d'atterrissage

Les aéroports n'utilisent pas tous les mêmes produits chimiques. La grande majorité utilise l'urée comme produit de dégivrage : 18 directeurs sur les 19 interrogés déclarent utiliser ce produit. Six directeurs déclarent avoir recours à des produits substitués à base d'acétate de potassium, plus connu sous le nom de *Safeway*. La différence entre ces produits est de deux ordres : leur prix et leur dangerosité pour l'environnement. Le tableau ci-dessous présente les différents produits utilisés pour des activités de dégivrage, leur niveau de demande chimique en oxygène (un des principaux indicateurs de mesure de la charge polluante d'un produit dans l'eau) ainsi que les risques de toxicité chez l'homme.

Tableau 8 - Comparaisons des différents types de produits dégivrants pour les pistes

Nom du produit	Demande chimique en oxygène (DCO)	Toxicité chez l'homme
Urée	2100 mg/g	Sa décomposition produit de l'ammoniac, une substance très polluante. « De plus, les nitrates produits par la dégradation de l'urée se transformant en nitrites, qui peuvent présenter des dangers, notamment pour la santé des nourrissons et des fœtus. »(p. 37)
Formate de potassium	40 g/l	Peu d'études sur des éventuelles toxicités pour l'homme
Formate de sodium	230 mg/g La présence des ions de sodium peut provoquer des problèmes de toxicité s'ils sont déversés en excès dans le milieu naturel	Peu d'études sur des éventuelles toxicités pour l'homme
Acétate de potassium	180g/l Dommages minimaux sur la végétation, toxicité modérée sur les organismes aquatiques, risques d'épuisement de l'oxygène dans les sols et les eaux	« L'inhalation peut causer des irritations du nez, de la gorge et des voies respiratoires. Il peut provoquer des légères irritations de la peau, des yeux et du système digestif. Les effets de l'acétate de potassium sur les jeunes enfants ou les adultes présentant une insuffisance rénale ou cardiaque concernent les irritations et inflammation de l'estomac, les faiblesses musculaires, brûlures, tremblements et engourdissements des membres, un ralentissement du rythme cardiaque, et une diminution de la pression artérielle. » (p. 39)
Acétate de sodium	410 mg/g La présence des ions de sodium peut provoquer des problèmes de toxicité s'ils sont déversés en excès dans le milieu naturel.	« L'inhalation peut causer des irritations du nez, de la gorge et des voies respiratoires. Il peut provoquer des légères irritations de la peau, des yeux et du système digestif. » (p. 38)

Source : Inspiré de LABORATOIRE REGIONAL DES PONTS ET CHAUSSEES DE LILLE. (2006). Étude des impacts environnementaux et sanitaires des dégivrants, des déverglaçants et de leurs additifs utilisés sur les plates-formes aéroportuaires. Lille. Consulté le 5 septembre 2012, de <http://www.stac.aviation-civile.gouv.fr/environ/etudes/degivdeverg20070109.pdf>

En effet, l'urée est le produit ayant le plus fort impact négatif sur l'environnement. La majorité des directeurs en sont conscients. Ils savent que ce produit est l'un des principaux facteurs de pollution dans le cadre de leurs activités, mais le manque de ressources financières ne leur permet pas d'opter pour Safeway, qui coûte 30 % de plus

d'après leurs déclarations.

Prenons l'exemple de l'aéroport QM2, qui présente les caractéristiques de consommation de produits dégivrants suivantes : 13 600 kg d'urée, 2000 kg d'acétate de potassium et 10 000 litres de formiate de sodium (produit dégivrant des pistes moins polluant). On voit que le budget pour ces produits est passé de 27 000 \$ à 60 000 \$, soit une augmentation de 122 %. Compte tenu de leurs préoccupations financières, les gérants n'opteront pas pour un produit beaucoup plus cher, même s'il est notoirement plus respectueux pour l'environnement.

Le MTQ et Environnement Canada sont conscients de l'impact environnemental de ce produit. Un gérant d'aéroport nous précise à cet égard :

« On n'a pas le droit. Environnement Canada, ça va faire depuis 1993 qu'on a plus le droit. Moi, je suis sûr que je n'ai plus le droit. Pour les autres aéroports, je crois que Montgellier s'en sert encore, mais Sept-Îles, je crois qu'ils n'ont plus le droit non plus. C'est qu'on a des inspecteurs... c'est comme des petits puits où ils viennent vérifier la contamination des sols. On est proche ici, à l'aéroport de X, on est proche d'une zone résidentielle. Donc, proche des nappes phréatiques des résidents de X, donc Environnement Canada nous a demandé de ne plus se servir de l'urée. On essaie de décontaminer la partie du terrain. Puis on a complètement aboli l'urée. » (MA)

Cette déclaration est inquiétante. Environnement Canada a fortement déconseillé, voire interdit l'utilisation de l'urée à cet aéroport en raison du risque pour les nappes phréatiques. Ce cas soulève une interrogation : pour quelle raison cet aéroport a-t-il été le seul à se voir interdire l'utilisation de l'urée ? Il n'est en effet pas le seul à être situé à proximité d'une nappe phréatique. De plus, un grand nombre d'aéroports sont proches du fleuve Saint-Laurent, ce qui pourrait affecter la vie sous-marine.

4.9.1.3 Formations et connaissances des activités opérationnelles hivernales

Bien que les gérants d'aéroport au Québec aient une grande expérience en matière de gestion opérationnelle durant les hivers rigoureux (par rapport à d'autres régions du monde où ce type de problématique est rare), il semble qu'il existe un certain nombre de lacunes en matière d'informations et de connaissances à cet égard.

Ainsi, l'ensemble des directeurs d'aéroport utilisant l'urée, en complément des autres produits de remplacement moins polluants, déclare que l'utilisation de ces produits obéit à des raisons d'efficacité. L'acétate de potassium serait, dans certaines conditions météorologiques, moins efficace que l'urée. L'acétate de potassium, comme les autres dégivrants dont les impacts écologiques sont plus limités que les dégivrants classiques, ne sont efficaces que s'ils sont utilisés selon les indications précises des fabricants, quant à la quantité à épandre et à la température⁷⁷. Cependant, de façon générale, les aéroports norvégiens ne semblent pas avoir ces problèmes. Voici ce qu'explique un responsable environnement d'une entreprise de gestion d'aéroports norvégienne :

« We used to use a chemical called urea, for 11 years, but that was momentarily

⁷⁷ Les références suivantes concernent des sites de fournisseurs de ce type de produits ainsi que leur spécificités chimiques.
<http://www.aviation.clariant.com/bu/ics/internet.nsf/vwWebPagesByID/6A7B553042E76318C12576FE002E0DF5?OpenDocument>

phased out by a few years back. Now we are using formia at all airports which is a lot more environmentally friendly than urea. It's more expensive, but it is a lot more environmentally friendly. [...] No airport is allowed to use Urea »⁷⁸ (AI)

Comme le souligne ce responsable, aucun aéroport norvégien n'a le droit d'utiliser l'urée comme déglaçant. Comment expliquer cette différence de point de vue entre les deux pays? En Norvège, il arrive que les aéroports utilisent du sable chaud en complément de l'acétate de potassium, mais cette pratique demeure peu répandue et l'utilisation de produits chimiques reste la méthode la plus fréquemment utilisée.

Un autre point à soulever est le manque de formation des gérants d'aéroport sur les questions de gestion opérationnelle des aéroports durant les périodes hivernales. Malgré le fait qu'un bon nombre d'employés ont suivi une formation en matière de traitement hivernal, toutes les personnes chargées de ces traitements n'ont manifestement pas les connaissances nécessaires à de telles opérations : taux de roulement du personnel, congés, etc. S'il existe des normes publiées par le MTQ sur la quantité d'urée à utiliser, ces normes semblent appliquées de façon assez élastique. En pratique, ce sont souvent des employés expérimentés qui indiquent à leurs collègues la quantité d'urée à utiliser en fonction des conditions météorologiques. De ce fait, sans ces personnes ressources, les autres employés de l'aéroport n'ont pas accès aux connaissances afin d'effectuer un traitement hivernal efficace. Or, ces produits réclament des connaissances précises. Bien que le savoir-faire lié à l'expérience soit essentiel, il n'est pas suffisant pour gérer ce type d'enjeu, qui concerne la sécurité autant que l'environnement. Un gérant d'aéroport nous a déclaré ceci :

« Il y avait un chef d'équipe avant, qui est tombé malade. Et lui, c'est l'expérience. Quel taux va être correct... Et les opérateurs n'ont pas eu de formation comme telle. Il n'existe pas de formation parce qu'on fonctionne avec le phénomène météo. Il n'y a pas de recette miracle pour dire, on va mettre ça sans problème. » (PA)

Contrairement à ce que laisse entendre cette déclaration, l'utilisation de produit chimique pourrait être normalisée en fonction des conditions météorologiques. De plus, avec une formation adéquate, le personnel pourrait faire un choix éclairé entre un traitement mécanique des pistes ou un traitement chimique.

Pourtant, des formations relatives aux activités hivernales existent, dispensées par différents instituts au Québec, tels que le CQFA. En outre, ces questions sont souvent abordées dans différents colloques, comme au CAQ, où les participants échangent sur leurs pratiques. Cependant, les gérants d'aéroport n'ont pas forcément le budget pour envoyer les membres de leur équipe à ces formations ou rencontres professionnelles.

Pour finir, évoquons la question du traitement de la neige. La totalité des directeurs d'aéroport déclarent que la neige, une fois évacuée des pistes d'atterrissage et des aires de manœuvre, est déplacée par des souffleuses sur les côtés des pistes à une distance respectant les normes de sécurité. Cependant, cette neige contient des produits chimiques utilisés pour les traitements (glycol, urée, acétate de potassium, etc.). À la fin de l'hiver, elle fond et est directement absorbée par les sols, occasionnant une contamination. Il semble que la grande majorité des directeurs ne soit pas conscients de

⁷⁸ [Notre traduction] « Nous avons utilisé un produit chimique appelé urée pendant 11 ans, mais ce n'est plus le cas depuis quelques années. Maintenant, nous utilisons du *formiat* pour tous les aéroports, ce qui est plus respectueux de l'environnement. C'est plus cher, mais c'est vraiment meilleur pour l'environnement. [...] Aucun aéroport n'est autorisé à utiliser de l'urée. »

ce phénomène. Cela pourrait être évité en ramassant la neige et en la stockant dans des espaces étanches ou dans des conteneurs en vue d'un traitement ultérieur.

4.9.2 Traitement hivernal des aéronefs

Pour des raisons de sécurité, les avions doivent recevoir un traitement par produit chimique durant l'hiver afin de garantir des vols sécuritaires. Le produit mondialement utilisé est le glycol. En fonction du type de glycol (1 ou 4), ce liquide peut présenter des propriétés dégivrantes ou antigivrantes. Son application sur les différentes parties de l'aéronef détruit le givre formé et évite que le givre ne se reforme durant le vol ou au prochain atterrissage. En faible quantité, le glycol est peu nocif pour l'environnement. Le tableau suivant donne une comparaison des différents types de produits dégivrants pour aéronef les plus fréquemment utilisés, leur niveau de demande chimique en oxygène ainsi que leur demande biochimique en oxygène (deux indicateurs qui mesurent le niveau de pollution en milieu aqueux).

Type de produit	Demande chimique en oxygène (DCO) (mg/kg)	Demande biochimique en oxygène (DBO) (mg/kg)
Éthylène de glycol type 1	1 180 000	492 000
Éthylène de glycol type 4	826 000	331 000
Propylène de glycol type 1	1 420 000	990 000
Propylène de glycol type 4	842 000	539 000

Source : inspiré du document ACRP (2010) *Alternative Aircraft and Pavement Deicers and Anti-icing formulations with improved environmental characteristics*

Des recherches sont en cours afin de diminuer les dommages sur l'environnement de produits indispensables pour maintenir la sécurité des vols en période hivernale. Par exemple, l'ACRP a effectué des tests sur ces produits en essayant d'incorporer d'autres agents chimiques, qui diminuent le DCO et DBO des différentes formes de glycol, sans pour autant en diminuer le point de congélation (la principale propriété recherchée) et afin de réduire les dommages causés aux aéronefs par l'application répétée de ces produits. Ces recherches visent aussi à trouver des produits moins nuisibles pour l'environnement, pour ce qui est de la DCO et de la DBO.

Par exemple, le *diéthylène* de glycol et le glycérol sont deux produits qui pourraient être ajoutés à la formule de base des dégivrant. Le premier a moins d'impact en matière de toxicité aquatique que le glycérol. Cependant, le glycérol présente une plus forte demande en oxygène et sa toxicité sur les mammifères semble similaire. La principale différence entre ces deux produits a trait au point de congélation. Dans cette catégorie, le glycérol semble avoir des propriétés moins sécuritaires que le *diéthylène de glycol*.

Ces recherches ont permis de découvrir une formule différente de produits dégivrants de type 4. Cette nouvelle formule aurait des impacts moins nocifs sur l'environnement. La diminution de la toxicité fait l'objet de diverses recherches. Cependant, les formules trouvées ne sont pas encore à un stade suffisant d'avancement pour être commercialisées.

4.9.2.1 États des lieux au Québec

L'entretien des aéronefs et le traitement au glycol ne font pas partie des responsabilités

incombant aux directeurs d'aéroport. À cet égard, un seul aéroport, parmi ceux de notre enquête, propose un service de traitement au glycol. Il faut souligner que ce traitement des aéronefs est indispensable.

Un certain nombre de directeurs d'aéroport a déclaré qu'aucun traitement au glycol ne se fait sur leur site, les compagnies aériennes procédant à un traitement au glycol sur l'aéroport de départ. Donc si l'avion ne fait que déposer ou/et embarquer ses passagers et retourne à son point de départ, il n'a effectivement pas besoin de traitement au glycol sur place. Cependant, en cas de mauvaise météo, il est fréquent que ces aéroports ferment ou que la compagnie aérienne annule ses vols par souci de sécurité. Dans les pires cas, un avion doit finalement passer plus de temps sur le tarmac, et faute d'avoir un traitement au glycol, il doit rester au sol. Ces cas de figure ne concernent qu'un petit nombre d'aéroports de notre enquête, notamment dans les régions les plus éloignées et qui ne compte qu'un faible nombre de vols par jour.

Dans un deuxième cas de figure, le dégivrage des avions est directement effectué par les compagnies aériennes. C'est la situation dans la grande majorité des aéroports de notre enquête. Les différents utilisateurs ont souvent des installations (hangars, garages de maintenance, etc.) sur les terrains de l'aéroport où ils entreposent le glycol dans des barils de faible volume. Dans ce cas, le pilote étale lui-même le glycol sur son avion stationné sur le tarmac.

4.9.2.2 L'utilisation du glycol par les compagnies utilisatrices

Le chapitre 3 a permis de découvrir de bonnes pratiques en matière de dégivrage des avions : centrale de dégivrage récupérant le glycol, véhicules de récupération, application d'eau chaude, etc. Cependant, la petite taille de nombreux aéroports et les conditions hivernales extrêmes ne permettent pas d'appliquer de façon automatique les solutions retenues dans des aéroports ailleurs dans le monde. À notre connaissance, aucun aéroport n'a installé un système de récupération ou de traitement du glycol utilisé. Le fait que le traitement au glycol se fasse n'importe où sur le tarmac implique que le liquide s'écoule directement dans le circuit des eaux de ruissellement, et donc dans la nature.

Un petit nombre d'aéroports indique avoir opté pour l'imperméabilisation des sols afin d'éviter les contaminations consécutives aux traitements. Un gérant témoigne :

« C'est imperméabilisé par le pavage, ce qui fait que ça ne rentre pas dans le sol. Puis, c'est évaporé et séché sur place. [...] c'est un peu en retrait de l'aérogare ».
(PA)

De fait, simplement en rendant le sol imperméable dans des zones réservées à l'application du glycol, les directeurs d'aéroport pourraient éviter un risque de contamination de la nappe phréatique. L'inconvénient tient fait que cela rend le sol glissant au contact du glycol et, pour des raisons de sécurité, ces zones doivent être exclues de l'endroit où les passagers embarquent dans l'avion. Ce système n'empêche pas que le glycol puisse s'écouler dans le circuit des eaux de ruissellement, mais cela évite que ce produit ne s'infiltre dans la nappe phréatique.

Lorsque les entreprises utilisant l'aéroport ont leur propre installation (des hangars, par exemple), il arrive que ces opérations soient effectuées à l'intérieur de leurs bâtiments.

Cela n'empêche pas le liquide de s'évacuer dans le circuit des eaux de ruissellement lors du nettoyage du bâtiment.

De plus, dans un petit nombre d'aéroports, les directeurs déclarent que les entreprises présentes utilisent des outils mécaniques pour asperger leurs aéronefs de glycol. Ces outils rendent l'opération beaucoup plus efficace, car avec des véhicules ayant des bras mécaniques ciblant les parties de l'avion à traiter, on évite le gaspillage de glycol. Ce type d'outil permet, d'une part, de réaliser des économies sur les quantités de glycol consommées et, d'autre part, de diminuer la quantité de glycol coulant au sol.

Environnement Canada a établi des normes afin de déterminer la quantité de glycol maximum utilisable sur le terrain de chaque aéroport avant que l'installation d'un système de récupération du glycol ne devienne obligatoire. Aucun des directeurs d'aéroport interrogé sur la question n'a été en mesure de préciser cette quantité. Cependant, ils semblent certains de ne pas dépasser cette quantité, ce qui est évidemment paradoxal puisqu'ils reconnaissent ne pas connaître le seuil fixé.

En outre, les entreprises présentes sur le terrain de l'aéroport n'indiquent pas toujours les quantités consommées aux dirigeants d'aéroport. Certains directeurs déclarent que ces quantités leur sont communiquées de façon mensuelle. D'autres sont incapables de nous préciser si les entreprises concernées consomment ou non du glycol.

Cependant, la norme d'Environnement Canada n'est pas basée sur la quantité de glycol consommée, mais sur la proportion de glycol présente dans les eaux de ruissellement (100 mg/litre). En d'autres termes, il s'agit de la quantité de glycol qui, par le circuit de l'eau, aboutit dans l'environnement. Comment les directeurs d'aéroport peuvent être si sûrs de ne pas dépasser cette quantité, alors que les études environnementales sont rares d'après notre enquête?

Comme nous l'avons mentionné, il existe plusieurs types de glycol. La différence est leur teneur en éthylène de glycol. En fonction de l'effet recherché (dégivrant ou antigivrant), les entreprises peuvent appliquer un mélange comprenant entre 50 et 80 % de ce produit. Évidemment, le mélange comprenant 80 % de produit est plus dommageable pour l'environnement. Les directeurs d'aéroport n'ont aucun contrôle sur le type de glycol utilisé et ignorent à quel point les mélanges appliqués sur les aéronefs sont nuisibles pour l'environnement.

Enfin, la dernière considération concernant l'utilisation du glycol est la prise en compte de l'environnement entourant l'aéroport. Il ne semble pas que l'on examine l'orientation des pistes d'atterrissage et les zones survolées par les avions. Voici ce que déclare un gérant d'aéroport :

« Veut, veut pas il y a des coulisses qui se font, ça c'est sûr. Lorsqu'ils s'en vont, c'est au-dessus des champs agricoles et de la forêt. Mais ici, comme je vous dis, les quantités sont tellement minimes. » (PA)

De fait, le glycol, une fois appliqué sur l'aéronef, se répand dans l'environnement. Une fois l'application réalisée, au décollage, l'avion commence à accélérer et le glycol s'écoule de l'appareil pour retomber sur la zone environnante. Or, l'avion survole des champs, des cours d'eau, des villes, etc. Bien qu'il ne s'agisse pas d'un liquide fortement nocif pour l'environnement, il semble pertinent de souligner que l'on devrait

éviter de déverser du glycol sur des terrains agricoles. Bien sûr, réorienter les pistes d'atterrissage des aéroports concernés n'est pas envisageable pour des raisons évidentes de coûts. Mais cette préoccupation devrait être prise en compte pour le développement des futurs aéroports.

4.9.3 Propositions concernant les activités hivernales

4.9.3.1 Traitements hivernaux des avions

Proposition 39 – Étude environnementale sur les eaux de ruissellement et leur teneur en produit chimique

Étant donné que la norme d'Environnement Canada sur la récupération du glycol est fonction de la quantité de glycol présente dans l'eau de ruissellement, contrôler les quantités utilisées n'est pas suffisant. Il est donc recommandé aux directeurs d'aéroport d'augmenter les tests sur l'eau de ruissellement afin de contrôler la teneur en produit toxique. Environnement Canada ou des entreprises spécialisées pourraient être sollicitées pour réaliser ce type d'études.

Proposition 40 – Communication entre le directeur de l'aéroport et les entreprises concernant l'utilisation du glycol

Notre enquête a mené à un constat : certains directeurs d'aéroport ne savent pas vraiment si les entreprises présentes sur leur terrain pratiquent le dégivrage de leurs aéronefs. Dans de petits aéroports, il peut être fréquent que les traitements au glycol soient réalisés directement dans les hangars de ces compagnies, sans que les directeurs en aient connaissance. Ils devraient être avisés de la tenue de ces opérations dans l'enceinte de leur aéroport. Dans le cadre de la proposition 2 - *Adoption d'outils de communication entre les usagers de l'aéroport*, les entreprises devraient communiquer la quantité exacte de glycol utilisée à l'occasion de leurs traitements.

Proposition 41 – Mise en place d'une structure de dégivrage d'avion

Des infrastructures de dégivrage pourraient être implantées dans certains aéroports. Ce service, qui serait géré par les aéroports, aurait plusieurs impacts positifs. Ainsi, le fait que l'aéroport propose un service de dégivrage donnerait aux directeurs d'aéroport un contrôle sur cette pratique. Cela éviterait que quiconque utilise du glycol sans préciser les quantités et sans suivre des pratiques écologiquement responsables. En effet, l'application manuelle du glycol ne donne pas un rendement optimal pour les quantités consommées. Il existe des systèmes modernes qui diminuent fortement ces quantités et ciblent efficacement les parties de l'avion à traiter.

En créant une zone réservée au dégivrage et en offrant ce service, les aéroports auraient la possibilité d'installer un système de récupération des substances potentiellement toxiques pour l'environnement. Il existe différents systèmes de récupération (voir chapitre 3, les meilleures pratiques). Par exemple, l'aéroport pourrait acheter un petit véhicule aspirant le liquide au sol ou encore installer un réservoir enterré sous de la zone de dégivrage. Le liquide s'écoulerait automatiquement dans ce réservoir par des systèmes de grilles là où s'effectue le dégivrage. Une fois le glycol récupéré, il pourrait être traité en vue d'être réutilisé ou encore revendu à d'autres

industries.

Les compagnies aériennes seraient probablement intéressées si le nombre d'aéroports proposant ce service augmentait. Elles réaliseraient des économies sur l'achat du glycol, la main-d'œuvre, l'entreposage des produits dans les aéroports et la consommation de carburant (les jerricanes augmentent le poids des avions). Ce service serait tarifé, mais les compagnies aériennes pourraient y gagner.

De plus, les coûts d'installation d'infrastructure et de matériels de dégivrage pourraient faire partie des projets subventionnés par les programmes gouvernementaux (voir la conclusion du rapport). Enfin, le fait d'offrir un système de dégivrage des avions peut être une source de revenus complémentaire pour les aéroports. À titre d'exemple, voici les prix proposés par l'aéroport allemand de Sylt pour son service de dégivrage (Flughafen SYLT, s. d.).

Tableau 9 - Prix du dégivrage à l'aéroport de Sylt

Type d'avions	Prix moyen du dégivrage (en euros)
Petits avions	170
King Air 350, Beech 1900, EMB 120	260
F 50, ATP, SH 360	380
B 737, A 320	500
A310, B707	580

Source : adapté de: FLUHAFEN SYLT. (s. d.). De-Anti-Icing Services. Consulté le 5 septembre 2012, de <http://www.flughafen-sylt.de/flughafen/de-anti-icing-serv.html>

Ces informations donnent une idée des revenus pouvant découler de l'installation d'un système de dégivrage. Les prix devront être adaptés à la réalité du marché québécois.

Dans le cas où les aéroports choisissent de proposer un système de dégivrage, les entreprises ne désirant pas y recourir devront malgré tout utiliser la zone de traitement réservée afin de s'assurer que le glycol puisse être récupéré. Les directeurs d'aéroport devront, en outre, en facturer l'utilisation.

En revanche, ce système ne peut pas être implanté dans tous les aéroports concernés par cette étude. En effet, certains aéroports n'ayant pas suffisamment de vols journaliers ne pourront pas en supporter les coûts, qui seraient trop élevés par rapport au nombre d'utilisateurs potentiels. On recommande alors de créer un endroit sur le terrain de l'aéroport réservé au dégivrage. Le sol de cet espace pourrait être imperméabilisé afin que les résidus de glycol ne s'infiltrent pas dans le sol.

4.9.3.2 Traitement hivernal des pistes d'atterrissage

Proposition 42 – Utilisation de dégivrant pour piste plus écologiquement

responsable

Il est fortement recommandé aux directeurs d'aéroport d'opter pour des dégivrants de pistes peu nocifs pour l'environnement et de bannir l'urée. En effet, bien que moins cher, ce produit se dissémine presque inévitablement dans la nature et dans les nappes phréatiques. Le sulfate de potassium est un substitut diminuant de façon importante les risques environnementaux. L'urée est presque totalement bannie des aéroports en Europe à cause de ses impacts négatifs sur l'environnement.

Les directeurs devraient également suivre des cours sur la gestion des activités hivernales. L'application de produits de dégivrage devrait être étudiée de manière plus scientifique et son utilisation normalisée afin de déterminer la quantité exacte à appliquer en fonction des conditions météorologiques.

Proposition 43 – Partage des pratiques de traitement des pistes mécaniques

Le MTQ ou le CAQ auraient tout intérêt à faire réaliser une étude afin de déterminer quelles sont les meilleures pratiques mécaniques de traitement de la neige. Les directeurs d'aéroport devraient être encouragés à participer aux communautés de pratiques faisant l'objet de la proposition 5 afin de partager leurs connaissances et expériences en la matière avec les autres responsables d'aéroport.

Proposition 44 – Traitement de neiges contaminées

Il serait souhaitable que les directeurs d'aéroport cessent d'évacuer la neige souillée dans la nature et qu'ils la stockent dans une zone appropriée en vue d'un traitement ultérieur. Cette zone étanche permettrait de contrôler les eaux de ruissellement. Cette recommandation peut être directement reliée aux propositions concernant la gestion des eaux pluviales.

4.10 Approvisionnements

Les organisations désirant implanter une politique de développement durable efficace doivent porter une attention particulière à leur chaîne d'approvisionnement. En orientant leurs choix vers des fournisseurs écologiquement responsables, les entreprises participent à l'effort collectif de diminution de l'empreinte des activités économiques sur l'environnement. À cet égard, les aéroports québécois ont leur rôle à jouer.

4.10.1 Une différence notable entre aéroports provinciaux et municipaux

Il existe une différence notable entre les aéroports provinciaux et municipaux en matière d'approvisionnement. Ces différences ont des impacts majeurs sur les ressources financières, qui constituent le principal frein à la prise en compte des préoccupations environnementales.

Au-delà d'un certain montant⁷⁹, les achats sont effectués par des centres de service

⁷⁹ Le montant de cette somme varie selon les directeurs d'aéroport ; nous supposons qu'elle varie selon chaque aéroport, soit que les directeurs ne disposaient pas de l'information exacte lors des entretiens. Cela représente des achats de moindre importance.

régionaux contrôlés par le MTQ. Sous de ce seuil, pour des achats mineurs en somme, le directeur d'aéroport s'en charge. Les centres de services peuvent s'occuper de plusieurs aéroports : par exemple, le centre de service de Havre Saint-Pierre administre les achats de six aéroports, mais l'aéroport de Chibougamau un seul.

Avec cette centralisation, les aéroports dépendants du ministère bénéficient donc d'économies d'échelle. En effet, le fait de passer des commandes à un même fournisseur, avec des quantités plus élevées que si chaque aéroport le faisait seul, permet d'obtenir de meilleurs prix. Il est surprenant de constater que l'ensemble de ces centres de service ne coordonnent pas leurs achats et ne négocient pas les contrats d'approvisionnement de façon globale pour obtenir des économies d'échelle plus grandes, qui bénéficieraient à l'ensemble du réseau aéroportuaire provincial.

Autre point à souligner dans la politique d'achat des aéroports dépendants du ministère, la fréquence des commandes et l'évaluation des besoins des commandes passées aux centrales d'achat. Voici ce que déclare un directeur d'aéroport :

« On fait une commande par année et on s'approvisionne en matériaux pour un an complet. Avec l'expérience, c'est moi qui juge les quantités, puis je passe la commande et eux s'occupent d'aller la chercher. »(QP4)

Cette méthode d'évaluation des besoins devrait être réévaluée. Certains consommables échappent au contrôle des directeurs. Par exemple, les produits pour l'entretien de l'aéroport durant l'hiver (l'urée, le Safeway, etc.) dont la consommation, difficilement prévisible, varient selon les conditions climatiques. Des commandes supplémentaires de plus petits lots seront donc souvent nécessaires. Non seulement sont-elles coûteuses, mais leur transport génère des émissions de GES qui auraient pu être évitées grâce à une meilleure gestion des commandes.

À l'inverse, il est possible que les activités annuelles et les conditions climatiques nécessitent moins de produit que prévu. Le responsable des achats de Havre Saint-Pierre déclare maintenir des stocks d'urée à 50 tonnes par aéroport (cette politique varie selon les centres de service). Ce niveau de « stocks » élevé évite des commandes supplémentaires. Cependant, il très peu probable que le directeur d'aéroport utilise ces 50 tonnes d'urée (une quantité bien trop élevée pour la superficie des pistes). Cette consommation de produit et ces « stocks » à des niveaux élevés entraînent bien évidemment une hausse des externalités négatives liées aux activités aéroportuaires. L'expérience du directeur d'aéroport est précieuse pour évaluer les besoins annuels d'un aéroport, mais elle pourrait être améliorée en recourant à des outils plus modernes.

Les 13 aéroports appartenant à MTQ et gérés par l'ARK, quant à eux, ne passent pas par des centrales d'achat du MTQ. Ils disposent, en effet, de leur propre centrale. Toutefois, chaque année, ils doivent faire approuver leur budget prévisionnel aux niveaux fédéral et provincial (parmi ces aéroports, l'aéroport de Kuujuaq est sous juridiction fédérale). Ces aéroports peuvent réaliser des économies d'échelle grâce au volume d'achat global de la centrale. Ces volumes peuvent être revus à la hausse en raison des besoins de l'aéroport de Kuujuaq, un aéroport de plus grande importance. Compte tenu des spécificités économiques du Grand Nord du Québec, l'ARK n'a pas d'autre choix que de faire affaire avec des entreprises situées plus au sud. De ce fait, il serait intéressant, d'un point de vue économique, de profiter de la centrale d'achat du MTQ afin d'augmenter les volumes d'achat et d'améliorer les économies d'échelle.

Les aéroports municipaux, pour leur part, passent des commandes aux services d'achat des municipalités ou, dans certains cas, à leur propre service d'achat. Cette situation implique des différences notables entre aéroports. Certains produits peuvent être communs entre la municipalité et les aéroports (par exemple pour les véhicules terrestres utilisés pour les activités hivernales), mais les spécificités techniques du matériel nécessaire à la gestion d'aéroport sont très particulières.

« Avant que les aéroports soient cédés, on avait accès à ce même système via Transports Canada ; à ce moment les coûts étaient beaucoup moindres évidemment. Quand les aéroports ont été cédés, Transports Canada s'est départi de cette gestion. Donc, on est tombés avec chacun à son fournisseur, il y a des économies de coûts qu'il devrait en principe avoir qu'on n'a pas. » (CAQ)

De ce fait, les municipalités ne peuvent réaliser des économies de coûts d'acquisition par leur volume d'achat comparativement aux aéroports provinciaux. La diminution des coûts d'acquisition des biens nécessaires à la gestion d'aéroport par les volumes d'achat peut représenter un avantage stratégique pour ceux-ci. Selon nous, cette baisse de leurs charges d'exploitation leur donnerait de plus grandes marges de manœuvre financières et permettrait d'améliorer les préoccupations environnementales qui, à leurs yeux, demeurent relativement secondaires.

4.10.2 Le choix du fournisseur local

Les entretiens menés avec les directeurs d'aéroport ont permis de soulever certains enjeux concernant le processus de sélection des fournisseurs.

Tout d'abord, il semble que les directeurs d'aéroport prennent en considération la distance géographique. « Acheter local », c'est minimiser les frais de transport inhérents à la livraison des marchandises, mais c'est également contribuer à la diminution des émissions de GES causées par le transport. L'achat local permet aussi de soutenir le dynamisme économique de la région.

À la question « Est-ce que vous considérez les achats locaux dans votre processus de sélection de vos fournisseurs ? », la grande majorité des directeurs d'aéroport répondent qu'ils essaient de le faire autant que possible. Mais il existe plusieurs entraves à l'achat local. D'une part, plusieurs produits indispensables au fonctionnement de l'aéroport, comme le *Safeway* pour dégivrer les pistes, ne sont pas produits en région. En l'absence de fournisseurs locaux, les aéroports n'ont d'autre choix que de faire appel à des compagnies plus éloignées.

De façon générale, la localisation géographique des aéroports ne leur permet pas toujours de faire appel à des fournisseurs locaux. Ainsi, un directeur d'aéroport nous a déclaré ceci :

« On a une politique, mais c'est difficile de la respecter [ou plutôt] elle est difficile à appliquer dans le sens qu'ici, il y a très peu de fournisseurs de service. Donc, quand il y a une entreprise inuit, la priorité, c'est d'encourager l'entreprise locale » (QP)

Cette situation est réellement préoccupante pour les aéroports gérés par l'ARK. Les communautés inuits représentent le principal facteur de développement économique

dans le Grand Nord du Québec. Ces communautés manquent de formation dans certains aspects techniques et faire appel à des entreprises locales devient très difficile. Non seulement il n'y a pas d'entreprises susceptibles de fournir des produits spécifiques à l'aéroport, tels que des véhicules ou des produits chimiques pour l'entretien des pistes, mais il manque de fournisseurs pour des services de base, comme les travaux de plomberie ou d'électricité. La plupart des contrats passés avec l'ARK sont réalisés avec des entreprises du sud du Québec, ce qui augmente d'autant le coût des prestations.

De nombreux dirigeants d'aéroport déclarent que, lors des appels d'offres mettant en concurrence différents fournisseurs, ils retiennent le fournisseur proposant le prix le plus bas. En situation de survie financière, ces derniers vont en effet chercher à réaliser des économies, sachant que les coûts d'acquisition des produits indispensables à la gestion de leur aéroport représentent leurs principales charges financières.

4.10.3 Les autres critères de sélection

Un autre critère de sélection dans le processus d'achat est le choix de fournisseurs qui se distinguent de leurs concurrents par leur politique interne de responsabilité sociale, de développement durable, ou encore leurs certifications environnementales.

Aucun directeur d'aéroport n'a mentionné le fait que la certification environnementale d'un fournisseur était un facteur déterminant dans leur choix. Pourtant choisir une entreprise possédant des certifications environnementales peut être un moyen de favoriser l'engagement des fournisseurs en matière de développement durable. Cela peut aussi amener la concurrence à suivre les meilleures pratiques. Par effet de réaction en chaîne, c'est l'ensemble de l'industrie qui deviendra plus responsable. Certains aéroports internationaux ont déjà fait ce choix, comme l'explique un responsable :

« We are using the most environmentally friendly de-icing chemicals at the markets. Our runway de-icing chemicals are Swan eco label. »⁸⁰ (AI)

Contrairement aux directeurs d'aéroport québécois, les directeurs norvégiens orientent leurs choix vers des produits écologiquement responsables. Au Canada, il existe également des certifications écologiques pour divers produits. Bien que la fiabilité de ces certifications soit parfois discutable, leur utilisation permet d'encourager l'industrie à adopter de bonnes pratiques.

Le choix de fournisseurs ayant des certifications environnementales n'est malheureusement pas toujours possible. En effet, une des particularités de la chaîne d'approvisionnement de l'industrie du transport aérien est le faible choix de fournisseurs. Certains produits propres à cette industrie, comme les produits de dégivrage ou d'éclairage des pistes, ne peuvent être achetés qu'auprès d'un nombre limité de fournisseurs qui n'ont pas nécessairement reçu de certifications environnementales.

4.10.4 Propositions concernant les approvisionnements

Propositions 45 – Centralisation des achats

Nous recommandons au MTQ de centraliser les achats entre ses différents centres de

⁸⁰ [Notre traduction] « Nous utilisons les produits dégivrants les plus écologiquement responsables sur le marché. Nos dégivrants chimiques pour les pistes d'atterrissage sont certifiés Swan. »

services. De ce fait, les aéroports provinciaux pourraient faire des économies importantes. Les aéroports municipaux et les aéroports du Nord du Québec pourraient intégrer ce réseau d'achat, sous réserve de la faisabilité juridique. Avec ce système, les volumes d'achat augmenteraient ce qui diminuerait le prix unitaire des biens.

Proposition 46 – Prise en compte de critères de développement durable dans le choix des fournisseurs

Il serait souhaitable de donner une place plus grande aux critères environnementaux dans le processus de choix des fournisseurs. Bien que le rapport qualité-prix soit un facteur important, le choix des fournisseurs écologiquement responsables a un impact majeur sur le développement durable de l'ensemble de l'industrie. La centralisation des achats devrait faciliter la prise en compte de ces critères en raison des aspects techniques et de la complexité des achats responsables : connaissance des labels, difficultés à évaluer les impacts de certains produits et l'engagement des fournisseurs, complexité de l'analyse du cycle de vie des produits, etc. Dans ce contexte, la formation des acheteurs sur les questions de développement durable est essentielle. La même remarque s'applique à l'optimisation des choix logistiques, qui exige des études parfois complexes (analyse des émissions de GES, cycle de vie du produit, etc.).

4.11 Santé et sécurité au travail

4.11.1 Système de gestion de sécurité (SGS)

D'ici 2015, Transports Canada désire implanter dans les organisations d'aviation civile un SGS. Ce processus de gestion des risques intègre « des systèmes d'exploitation et des systèmes techniques à la gestion des ressources financières et humaines pour assurer la sécurité aérienne ou la sécurité du public » (Transports Canada). C'est un enjeu prioritaire dans l'industrie du transport aérien. Cette section aborde la perception de ce nouveau système qu'ont les directeurs d'aéroport et les intervenants du secteur aéronautique.

4.11.1.1 Problématiques liées au SGS

Selon les entretiens réalisés, la problématique principale de ce système est la charge de travail qu'entraîne sa mise en œuvre pour les directeurs et les employés. Certains directeurs considèrent ce système trop complexe, trop exigeant en temps et n'hésitent pas à remettre en cause son efficacité. Les procédures administratives inhérentes au fonctionnement du SGS affecteraient le temps de travail consacré aux autres fonctions des directeurs et des employés. Les ressources humaines et financières affectées à la gestion des installations ne permettraient pas de faire face à ces nouvelles exigences. L'un des directeurs résume bien cette perception à l'égard du manque de ressources :

« Malheureusement lorsqu'on a fait le transfert des propriétés des aéroports, j'avais parlé des nouvelles réglementations qui nous affecteraient en termes d'énergie déployée et d'énergie monétaire, et j'avais demandé d'inclure une clause qui prévoirait que si le gouvernement fédéral inclut une clause qui entraîne un impact financier, il devrait emmener le budget en parallèle, chose qui n'a pas été faite. Là, on se retrouve avec des charges qui nécessitent du personnel. L'accumulation de ces frais, nos petites administrations n'auraient pas les fonds pour soutenir ça. On

se ramasse avec une structure de gestion beaucoup trop lourde pour notre organisation. » (QM5)

Les gérants d'aéroport peuvent ainsi être réticents à la venue du SGS à cause du manque de ressources et de soutien du gouvernement.

4.11.1.2 Apports positifs du SGS

Malgré ces critiques, plusieurs constats mettent en évidence certains avantages. Tout d'abord, ce système permet d'effectuer un contrôle accru des éléments de sécurité. De plus, il améliore la rapidité de l'exécution des travaux, comme l'indique un des directeurs interrogés :

«[...] quand il y a des travaux à faire, s'il arrive un problème, avec SGS il y a un contrôle qui est fait, puis c'est envoyé au supérieur, et c'est réglé plus rapidement ».
(QP9)

Autre apport positif du SGS, la prévention d'incidents. Celui-ci apparaît ainsi comme un complément aux autres initiatives pour assurer la santé et la sécurité au travail, en plus de permettre d'être davantage proactif que réactif.

4.11.1.3 Intégration du développement durable

Les différents aspects de développement durable ne sont pas intégrés aux SGS. Si certains directeurs d'aéroport sont intéressés à intégrer cet enjeu dans le futur système, cela soulève des interrogations par rapport au manque de ressources pour y parvenir. Voici ce que déclare un directeur d'aéroport :

« C'est pertinent, c'est quelque chose qu'il faut qu'on intègre. Mais qui paye le personnel pour ça ; où est-ce qu'on prend l'argent? On va le recharger aux transporteurs, aux entreprises qui sont chez nous? Il y a une limite à tout ce qu'on peut faire, il y a une limite économique. Oui, il faut que ça se fasse, je suis pour ça. On ne parviendra pas à développer l'économie et à respecter l'environnement sans passer par là. » (QM5)

Toutefois, certains directeurs ne voient pas l'intérêt d'intégrer le développement durable au SGS. Outre le manque de ressources, cette opinion pourrait s'expliquer par le manque de connaissances sur cet enjeu.

4.11.1.4 Absence de communication avec les gouvernements

Une autre problématique importante est le manque de communication entre les aéroports et les organisations gouvernementales. Certains directeurs se plaignent du manque d'informations de la part du MTQ. Des mises au point seraient nécessaires, notamment en ce qui concerne les obligations et les compétences des différentes parties. Un directeur explique à ce sujet :

« Quand tu as 2 personnes devant toi, quand il y a une personne qui est courant et l'autre qui ne sait pas, tu sais il faut que tu joues avec les 2 personnages. C'est très compliqué, le conseil de bande n'est pas au courant tandis que, lui, il est au courant. [...] Tout ce que je pourrais dire, c'est de s'asseoir avec le ministère du Transport, avec mon employeur, avec moi. Là, on pourrait bien appliquer ce

système-là. Il faut que le conseil comprenne, c'est quoi la gestion du système de sécurité avec le ministère, là ça va aller mieux. »(QP7)

4.11.2 Gestion des incendies

La gestion des incendies est loin d'être uniforme dans les aéroports québécois. Des différences s'observent du côté de la formation, des techniques et des méthodes utilisées. Une tendance observée dans de nombreux aéroports est l'élaboration de plans de mesures d'urgences abordant certains aspects des incendies. Depuis que Transports Canada a cédé la propriété de certains aéroports, la gestion des services incendies a été modifiée. Voici l'opinion d'un directeur d'aéroport à cet égard :

« Ce qu'il faut comprendre, c'est que Transports Canada a nommé certains aéroports au Québec et au Canada et ont doté ces aéroports-là d'un service complet d'incendie. Lors de la cession en 1996, ils ont décidé via la réglementation que ce n'était plus obligatoire pour les aéroports régionaux de maintenir ces services. Ici, on a décidé à X de maintenir ce service et on est un des 2 seuls au Québec à le faire. Au Canada, il y a 26 aéroports qui sont obligés de s'offrir des services d'incendie et il y a nous qui le faisons de façon volontaire. » (QM4)

4.11.2.1 Formations incendie

Les pompiers de la municipalité de l'aéroport sont souvent les premiers répondants. La collaboration entre l'aéroport et la municipalité est essentielle. Toutefois, la situation est différente du côté de l'offre de formation. La planification des formations du personnel de l'aéroport en cas d'incendie est une responsabilité incombant à l'aéroport. L'une des conséquences est que l'offre et le contenu des formations diffèrent selon l'aéroport. Dans certains cas, les employés n'ont pas été formés dans la lutte contre les incendies et le service incendie le plus près se trouve à plusieurs kilomètres. Un directeur d'aéroport explique bien cette problématique :

« Une fois l'accident déclenché, je peux affirmer que ça risque d'être une perte totale. (...) les pompiers sont à 7 km et ça va prendre au moins 1 h pour se rendre ici. Le temps d'aller chercher les pompiers, ici ça va être déjà parti en fumée. » (QP7)

4.11.2.2 Exercices incendie

Les exercices incendie ne se font pas dans tous les aéroports et les techniques utilisées varient souvent. La fréquence des exercices est elle aussi variable. Certains aéroports effectuent des exercices chaque année, d'autres aux deux ans ou même aux quatre ans. Dans certains cas, ils n'en font tout simplement pas. Ces exercices touchent les employés de l'aéroport mais, dans la majorité des cas, pas le personnel des entreprises présentes sur le site de l'aéroport. Pour certains directeurs, les spécificités des aéroports concernant le nombre d'employés et la disponibilité des services d'urgence influencent la faisabilité des exercices. Comme pour la formation incendie, les types d'exercices et leur fréquence varient dans les aéroports.

4.11.3 Propositions concernant la santé et la sécurité au travail

Proposition 47 – Système de gestion de sécurité (SGS)

Il serait pertinent d'intégrer au système SGE les pratiques en matière de développement durable. Par exemple, la mise en œuvre de programmes de formation au SGS pourrait inclure des aspects sur le développement durable, advenant la mise en place d'une nouvelle politique dans ce domaine (voir les recommandations en conclusion).

Proposition 48 – Gestion des incendies

La préparation des gestionnaires d'aéroport à la gestion des incendies semble très variable. Dans ce contexte, il est proposé d'uniformiser autant que possible cette gestion. Il est essentiel de s'assurer que l'ensemble des aéroports ait un plan de gestion d'incendies, des formations et des exercices. De plus, il est recommandé de faire des efforts pour mener des exercices sans fumée et d'utiliser des mousses non polluantes. La gestion des incendies semble plus difficile dans les aéroports des régions éloignées. Il serait donc pertinent d'organiser des exercices d'incendies et des formations regroupant les employés de ces aéroports. Cette mesure permettrait de réduire l'impact environnemental causé par ce type d'exercices et d'uniformiser ces derniers ainsi que les formations destinées aux employés de ces installations.

CONCLUSION GÉNÉRALE

L'objectif principal de cette étude était d'analyser, à partir de la documentation disponible et d'une étude de terrain réalisée auprès des intervenants du secteur, les principaux enjeux de développement durable dans le transport aérien au Québec, afin d'alimenter les réflexions du MTQ et de proposer des solutions adaptées aux spécificités du contexte québécois.

Les quatre chapitres du présent document ont permis de répondre aux objectifs de l'étude. Le premier a mis en lumière la diversité et la complexité des enjeux de développement durable dans le transport aérien en général. Le deuxième a analysé le contexte international, national et provincial de la prise en compte du développement durable dans le transport aérien afin de mettre en contexte les enjeux et les pistes de solutions dans ce domaine. Le troisième a présenté un inventaire assez détaillé des meilleures pratiques de développement durable dans la gestion des aéroports et le transport aérien dans le monde, en les illustrant par divers exemples d'initiatives existant dans divers pays. Le quatrième a relevé, à partir de l'étude empirique réalisée auprès d'une trentaine de répondants, les principaux problèmes de développement durable dans le transport aérien du Québec et proposé diverses avenues de solutions.

Si de nombreuses pratiques et suggestions ont été avancées par les différentes parties, ces propositions ont reposé sur des mesures essentiellement techniques en réponse aux problèmes. Il convient donc, en conclusion, de prendre du recul afin de prioriser certaines actions que le MTQ devrait mettre en œuvre dans une perspective de politique publique plus globale et plus structurante. Cette priorisation doit tenir compte à la fois des enjeux de développement durable dans le transport aérien, du contexte institutionnel (notamment les règlementations et politiques du gouvernement du Québec), des meilleures pratiques observées ailleurs et des résultats des entretiens menés auprès des principaux intervenants québécois.

Au total, **16 recommandations prioritaires** sont présentées, qui ne sont pas mutuellement exclusives, mais interdépendantes et complémentaires.

Recommandation 1 : Intégrer des objectifs et des actions concernant spécifiquement le transport aérien dans la stratégie et le plan d'action du MTQ sur le développement durable

Comme l'indique l'analyse du contexte institutionnel provincial (chapitre 2), les objectifs et les actions prévues par le MTQ pour la période 2009-2013 dans le cadre de la Loi sur le développement durable⁸¹ ne prévoient pas explicitement de mesures concernant le transport aérien. Cette loi encadre les mesures de développement durable que doit appliquer la fonction publique québécoise, mais l'absence de référence explicite au

transport aérien ne favorise pas l'adoption de ces mesures. De façon générale, abstraction faite du transport aérien, la stratégie et le plan déposés par le MTQ s'apparentent, à bien des égards, à une opération de relations publiques. Ces documents pourraient être beaucoup moins brefs, plus concrets et plus substantiels, considérant l'importance des enjeux de développement durable dans les transports. Si le MTQ entend réellement promouvoir le développement durable dans le transport aérien, cet axe d'action doit être clairement énoncé dans la prochaine stratégie et le plan d'action qui devraient être déposés et adoptés à partir de 2013 dans le cadre de cette loi. Le présent document et les recommandations proposées pourront être utiles à la définition d'axes prioritaires.

Recommandation 2 : Prendre en compte le transport aérien dans les mesures et les programmes prévus par le MTQ pour atteindre les objectifs du plan d'action provincial sur les changements climatiques (« Plan en action vert 2020 »)

Comme cela a été souligné dans l'analyse du contexte institutionnel, le transport aérien n'a pas vraiment été pris en compte dans les actions du MTQ dans le cadre du plan d'action provincial sur les changements climatiques. Cette lacune peut s'expliquer par l'absence de référence explicite au transport aérien dans les précédents plans du gouvernement, par les priorités énoncées - en matière notamment de transport collectif - et par la contribution assez modeste du transport aérien dans les émissions globales de GES (voir chapitres 1 et 2). Cependant, le nouveau Plan d'action vert 2020 prévoyant des mesures à l'égard du transport aérien en plus d'un financement substantiel pour les établir, il est primordial que le MTQ élabore des objectifs et des programmes d'action clairs. De façon plus concrète, des mesures concernant le transport aérien devraient être prévues dans le cadre du programme intermodal dans le transport maritime, aérien et ferroviaire. Par exemple, les frais de la certification ISO 14064, qui concerne la quantification, la surveillance et la déclaration des émissions de GES, pourraient être admissibles à une aide pour les aéroports et les transporteurs qui entreprennent de faire un bilan carbone et de se doter d'objectifs spécifiques dans ce domaine. La description de ce programme sur le site Internet du MTQ (MTQ, s. d.-a) devrait être mise à jour rapidement pour s'adapter aux nouvelles orientations gouvernementales. Le Programme d'aide visant à réduire ou à éviter les émissions de GES (PAREGES) devrait lui aussi être mis à jour - y compris le site Internet sur ce programme (MTQ, s. d.-a) afin de se conformer au nouveau plan provincial et de prévoir des mesures dans ce domaine. Par exemple, le renouvellement ou l'amélioration de l'efficacité des avions plus anciens (plus de 25 ans) pourrait faire partie des critères admissibles. Cette disposition devrait permettre d'aider les compagnies aériennes exploitant ce type d'avion à réduire leurs émissions de GES et à améliorer la sécurité du transport des passagers. Étant donné la crise financière dans ce secteur d'activité et l'âge avancé de certains appareils, une telle aide serait certainement bienvenue. Dans la même veine, le MTQ devrait, dès à présent, clarifier avec Transports Canada la nature du nouveau règlement annoncé pour 2014 concernant l'adoption de normes sur les émissions de CO₂ causées par les aéronefs. Les projets admissibles dans le cadre du PAREGES devraient, autant que possible, prévoir des dispositions concernant la mise aux normes par rapport à ce futur règlement par les transporteurs québécois.

Recommandation 3 : Fixer des normes environnementales applicables aux aéroports et aux compagnies aériennes

Les entretiens menés dans le cadre de l'étude de terrain ont montré que les règlements environnementaux s'appliquant à la gestion des aéroports étaient insuffisants, peu connus et appliqués de façon très élastique. Étant donné le parti-pris de désirabilité sociale de ce type d'étude qui porte sur des questions socialement très sensibles, il est clair que les problèmes réels sont plus importants et plus profonds que ceux signalés dans le cadre d'entretiens téléphoniques. À bien des égards, certains aéroports semblent fonctionner comme une zone de non-droit en matière environnementale. L'isolement, les conditions climatiques extrêmes et la faible fréquentation de ces aéroports contribuent certainement à renforcer le sentiment d'être affranchi ou à l'écart des contraintes normatives et réglementaires qui s'imposent ailleurs. Quelles que soient les juridictions auxquelles ils sont théoriquement soumis (fédérales, provinciales ou municipales), les aéroports devraient être l'objet d'un encadrement réglementaire beaucoup plus clair et plus strict. À cet égard, le MTQ devrait jouer un rôle moteur et travailler de concert avec Environnement Canada et/ou le MDDEFP pour renforcer les exigences réglementaires et leur application. D'une part, les normes existantes devraient être clarifiées, quels que soit les ministères et les paliers de gouvernement responsables de leur application (voir plus loin les recommandations sur la formation et la mise sur pied de systèmes de gestion). D'autre part, de nouvelles normes devraient être fixées dans des domaines qui sont peu ou mal couverts par la réglementation existante. Il convient de noter que, s'il existe déjà des normes fédérales⁸² ou municipales dans certains domaines, c'est normalement la réglementation la plus exigeante qui s'applique. Le MTQ pourrait donc établir ses propres normes pour compléter et/ou renforcer les normes actuelles, en particulier dans les domaines suivants :

- L'utilisation de produits dégivrants : comme l'a montré l'étude de terrain, l'utilisation de l'urée, qui est assez généralisée dans les aéroports du Québec, est interdite en Norvège vu ses impacts environnementaux et de l'existence de produits de substitution. Environnement Canada a par ailleurs interdit l'utilisation de l'urée dans un aéroport en raison des risques de contamination des nappes phréatiques. L'interdiction de l'urée et son remplacement par d'autres produits moins néfastes pour l'environnement pourrait être l'objet d'un règlement, comme c'est le cas dans d'autres pays. De façon générale, l'utilisation de produits dégivrants devrait être basée sur des normes précises tenant compte notamment de l'efficacité des produits, de leur toxicité et des conditions atmosphériques.
- L'installation de structures de dégivrage d'avion : cela permettrait de réduire le volume de glycol utilisé, de limiter ses impacts environnementaux et d'améliorer la sécurité des avions qui reçoivent un traitement avec ce produit. Une structure de dégivrage, dont les coûts d'utilisation seraient facturés aux compagnies aériennes, pourrait être rendue obligatoire, de même que l'adoption de pratiques pour récupérer et utiliser ce type de produit.
- La gestion des eaux pluviales et de ruissellement : des normes réglementaires s'appliquant aux nouveaux aéroports et, à plus long terme,

⁸² Sur le terrain de l'aéroport, ce sont normalement les normes d'Environnement Canada qui s'appliquent, mais le MTQ peut fixer des normes pour favoriser l'adoption de bonnes pratiques dans la gestion aéroportuaire.

aux aéroports existants, devraient prévoir des infrastructures pour récupérer les eaux pluviales et de ruissellement afin d'éviter qu'elles ne se déversent dans les cours d'eaux et contaminent les nappes phréatiques. Cette opération permettrait leur entreposage et leur réutilisation, par exemple, dans le cadre des systèmes de lutte contre les incendies.

- L'entreposage et le traitement des neiges contaminées : les opérations de déneigement devraient être plus clairement encadrées. L'entreposage des neiges devrait se faire dans des conditions sécuritaires et dans un espace approprié afin d'éviter la contamination des sols et des nappes phréatiques. Le lieu d'élimination des neiges contaminées devrait en principe être approuvé par le MDDEFP et soumis à l'article 22 sur les certificats d'autorisation, conformément à la loi québécoise sur la qualité de l'environnement⁸³. Même si ce sont normalement les normes d'Environnement Canada qui s'appliquent, les aéroports ne devraient pas être exemptés de ce type de règlements.
- La gestion des déversements accidentels à l'extérieur du site : cet enjeu est assez bien encadré par la loi québécoise sur la qualité de l'environnement, qui devrait idéalement s'appliquer aussi aux aéroports, ce qui ne semble pas le cas actuellement (voir les propositions sur la gestion des déversements accidentels). Le cas échéant, il faudrait prévoir des normes spécifiques à ce sujet.
- La gestion des déchets : cet enjeu est prévu par la réglementation actuelle que doivent respecter les municipalités et les organisations qui gèrent ou entreposent des résidus. La présence de décharges à ciel ouvert à proximité immédiate des aéroports devrait être strictement interdite pour des raisons évidentes de sécurité et de qualité de l'environnement.

Recommandation 4 : Établir un programme d'infrastructures pour aider les aéroports à se conformer aux normes

L'adoption de nouvelles normes et la clarification des normes actuelles permettraient de répondre à un besoin réel d'établir les règles du jeu en matière de prise en compte des enjeux de développement durable. Cependant, il est plus que probable que de telles normes soulèvent des résistances dans les aéroports et soient perçues comme trop contraignantes, peu adaptées à la taille des aéroports et surtout trop coûteuses. Compte tenu de l'importance socioéconomique des aéroports et de la gravité des enjeux de développement durable répertoriés dans la présente étude, il serait nécessaire de prévoir un programme d'infrastructure pour aider à financer certains projets environnementaux. Par exemple, l'installation de structures de dégivrage ou encore de systèmes de récupération des eaux fluviales et de ruissellement peut représenter des investissements importants. Outre les programmes de financement existants (voir la recommandation 2), des programmes d'aides devraient être prévus pour financer ces infrastructures. Cela semble d'autant plus nécessaire que l'activité de certains aéroports pourrait être appelée à se développer rapidement avec le Plan Nord du gouvernement du Québec, qui prévoit des investissements de plusieurs dizaines de milliards de dollars, notamment dans le secteur minier. De tels investissements devraient entraîner un

⁸³ Voir par exemple à ce sujet :

http://www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/dynamicSearch/telecharge.php?type=3&file=/Q_2/Q2R31.htm

accroissement du trafic aérien dans cette région et la création de nouveaux aéroports, qui devront disposer d'infrastructures adaptées à l'ampleur des enjeux de développement durable concernés.

Recommandation 5 : Informer les dirigeants des aéroports et des transporteurs aériens du Québec des normes, des ressources et des programmes d'aide pour l'intégration du développement durable

Le développement de normes, l'implantation de programmes d'infrastructures et la prise en compte du développement durable dans des programmes d'aides, comme le programme intermodal dans le transport maritime, aérien et ferroviaire et le PAREGES, ne sont pas nécessairement suffisants pour inciter les acteurs visés à entreprendre des actions dans ce domaine. L'étude de terrain a clairement montré que les responsables d'aéroport étaient souvent mal formés et mal informés sur les questions de développement durable. De plus, le temps dont ils disposent pour travailler à ces questions semble assez limité. C'est pourquoi, bien que la marge de manœuvre financière des aéroports et des compagnies aériennes soit très étroite et que les besoins de financement soient élevés, il n'est pas certain que les acteurs concernés tiennent compte des programmes d'aides proposés. Dans ce contexte, le MTQ a un rôle d'information et de sensibilisation important à jouer. Par exemple, si la recommandation 2 est adoptée, les compagnies aériennes et les autres acteurs concernés devraient être informés des possibilités offertes afin de pouvoir éventuellement en bénéficier et éviter une utilisation inéquitable des ressources disponibles. La même remarque s'applique aux autres programmes de financement, comme les programmes PATA et PAIA, qui pourraient être modifiés afin de pouvoir soutenir les projets d'amélioration des infrastructures en rapport avec des préoccupations de développement durable (certification LEED, efficacité énergétique, etc.). Les associations d'aéroports et de compagnies aériennes (CAQ, CNLA, AQTA) auront également un rôle d'information important à jouer advenant l'adoption de mesures de soutien financier pour l'intégration du développement durable.

Recommandation 6 : Concevoir et publier un guide ou un manuel de développement durable à l'usage des aéroports et de leurs utilisateurs, y compris les compagnies aériennes

L'analyse de la documentation (voir notamment les chapitres 2 et 3) a montré qu'il existe de nombreux guides sur les bonnes pratiques dans le secteur aérien. Certains d'entre eux, comme le guide sur le développement d'une aviation durable et pour les initiatives de développement durable dans les aéroports de l'ACI (voir chapitre 2) ou encore le guide de l'ACRP pour les petits aéroports (voir chapitre 3) sont très pratiques et peuvent être utiles. Cependant, ces guides sont en anglais et, surtout, ils ne tiennent pas compte des spécificités de la situation des aéroports au Québec. Dans ce contexte, il serait pertinent de créer un guide adapté, intégrant les principales bonnes pratiques et propositions décrites dans le présent rapport. De tels guides pratiques existent dans différents secteurs d'activités, y compris les forces armées du Canada. Ils seraient d'autant plus pertinents dans le transport aérien que les pratiques dans ce domaine sont censées suivre des normes claires et que les responsables d'aéroport semblent

démunis face à la complexité des enjeux de développement durable et à l'ampleur des mesures qu'il serait souhaitable d'établir. Le contenu du guide proposé devrait couvrir de façon aussi claire, opérationnelle et précise que possible, diverses questions : le développement durable et son importance dans le transport aérien, les dispositions réglementaires (voir recommandation 3), les objectifs du MTQ dans ce domaine, les bonnes pratiques pour la qualité de l'air, de l'eau, des sols et de l'aménagement du territoire, de la faune et de la flore, des activités hivernales, etc. Un tel guide serait utile, non seulement pour préciser les attentes du MTQ, mais aussi pour améliorer la formation et la sensibilisation, notamment chez les responsables d'aéroport. Il permettrait en outre d'encadrer les connaissances et les bonnes pratiques dans ce domaine lors de sa conception et de sa mise à jour. L'étude de terrain a en effet montré que seules quelques personnes possèdent des connaissances sur la gestion aéroportuaire. La transmission de ces connaissances du milieu aux jeunes générations est essentielle, de même que le développement de nouvelles connaissances et de nouvelles pratiques en matière de développement durable. Le présent document pourrait servir à élaborer une première version d'un guide, intégrant des connaissances sur la gestion aéroportuaire et sur le développement durable. Pour avoir la légitimité nécessaire pour ce faire, le guide devrait autant que possible être développé en collaboration avec plusieurs acteurs ou avoir reçu leur aval : MTQ, MDDEFP, associations d'aéroports et de transporteurs aériens, etc.

Recommandation 7 : Inciter les aéroports qui en ont les moyens à établir ou à maintenir un système de gestion du développement durable structuré

Les systèmes de gestion du développement durable visent à établir un ensemble de pratiques et de structures pour intégrer cet enjeu dans les activités quotidiennes. Le système de gestion le plus utilisé est certainement la norme ISO 14001, qui peut faire l'objet d'un processus de certification. L'analyse des meilleures pratiques de développement durable (voir chapitre 3) a montré que cette norme était de plus en plus adoptée dans les aéroports. Si ISO 14001 porte uniquement sur les questions environnementales, sa mise en place peut aisément être adaptée pour intégrer des enjeux de développement durable plus larges. D'autres systèmes de gestion, comme la norme du Bureau de Normalisation du Québec (BNQ) 21000 ou encore la norme ISO 26000, ont une portée plus large, mais ils sont beaucoup moins précis et n'ont d'ailleurs pas été conçus pour permettre un processus de certification externe. Si ce type de système de gestion est mis en œuvre pour de bonnes raisons, c'est-à-dire pour améliorer les pratiques et non dans un but de relations publiques, il présente de nombreux avantages : définition d'une politique, d'objectifs et de plans clairs, programmes de formation, clarification des rôles et des responsabilités, suivi des performances, reconnaissance externe des efforts mis en place, etc. Cependant, en raison de son caractère formel et de la documentation qu'il suppose, ce type de système peut entraîner une certaine bureaucratisation des pratiques. De plus, il suppose une organisation qui ait une taille et des ressources suffisantes pour assurer sa mise en œuvre et son suivi. Au Québec, seuls les aéroports de Dorval⁸⁴ et de Québec semblent répondre à ces conditions. Pour les petits aéroports régionaux, ce type de système est peu recommandé et les pressions de la part du MTQ entraîneraient des résistances

⁸⁴ - ISO 14001 a déjà été mis en œuvre par ADM, qui entend « maintenir sa certification ISO 14001 » (<http://www.admtl.com/APropos/Environnement/AeroEco.aspx>).

compréhensibles. C'est pourquoi, l'adoption d'un système de gestion doit reposer sur une base volontaire. Cependant, il est clair que plusieurs des recommandations ci-après sont couvertes par un système de type ISO 14001, notamment : la définition d'une politique environnementale, la mise sur pied d'audits, l'inventaire des principaux aspects environnementaux, la clarification des rôles et des responsabilités, la formation et la sensibilisation, la mise en place d'indicateurs et de mécanismes de suivis, etc. Dans ce contexte, l'adoption de ce type de système s'inscrit dans une logique d'autorégulation dans la mesure où elle permet, en principe, d'assurer une prise en compte assez systématique des principaux enjeux environnementaux et de la réglementation dans ce domaine, avec la possibilité d'une vérification externe par un processus de certification basé sur des audits externes. Il est à noter que le développement d'un guide pour l'intégration du développement durable dans le transport aérien (voir recommandation 6) faciliterait l'établissement d'un système de gestion dans les aéroports et auprès des transporteurs. De plus, les organisations concernées peuvent mettre sur pied un système de gestion s'inspirant de certaines recommandations de normes, comme ISO 14001 ou ISO 26000, mais sans chercher nécessairement à obtenir la certification, laquelle peut entraîner des coûts importants. Enfin, il est important de préciser que, comme d'ailleurs le prévoit la norme ISO 14001, le système de gestion peut être intégré aux procédures et aux systèmes déjà en place. Cette intégration est d'ailleurs souhaitable pour éviter la bureaucratisation des pratiques.

Recommandation 8 : Définir une politique de développement durable s'appliquant à l'ensemble des aéroports du Québec

L'adoption d'une politique fait partie des premières mesures à développer dans le cadre de systèmes de gestion comme ISO 14001. L'élaboration et la mise en œuvre de ces politiques peuvent présenter divers avantages : clarifier les priorités organisationnelles, définir des axes d'intervention, montrer l'engagement de l'organisation auprès des parties prenantes, sensibiliser et responsabiliser la direction, etc. Ce type d'objectifs répond clairement à des besoins perçus dans le cadre de l'étude de terrain (voir chapitre 4). Dans ce contexte, le MTQ pourrait orchestrer, en collaboration avec des experts du domaine, la création et la mise en œuvre d'une politique de développement durable dans les aéroports du Québec. Cette politique clarifierait les engagements des aéroports en matière de respect de la réglementation, de prévention de la pollution, de contrôle des activités hivernales, d'achats responsables, d'utilisation des produits toxiques, etc. Si elle doit rester concise, il est important que cette politique ne constitue pas un document passe-partout, mais un outil de responsabilisation et de gestion des enjeux de développement durable. Les problèmes existant dans les petits aéroports étant relativement similaires, il semble inutile de prévoir une politique différente pour chaque aéroport. Par ailleurs, l'existence d'une politique commune contribuerait à la structuration et à la coordination des actions du MTQ dans ce domaine. Enfin, la politique devrait être signée par chaque gestionnaire d'aéroport, qui devrait en connaître les implications pratiques.

Recommandation 9 : Mettre en œuvre un programme d'audit environnemental dans l'ensemble des aéroports

Les audits environnementaux peuvent permettre de mieux comprendre les sources de pollution et les aspects environnementaux à l'origine des principaux impacts. Ce type

d'analyse fait d'ailleurs partie des meilleures pratiques (voir chapitre 3). Une telle démarche serait d'autant plus nécessaire que les entretiens réalisés ont clairement montré que de nombreux problèmes environnementaux significatifs n'étaient pas gérés, ni même connus, par les répondants : méconnaissance des problèmes de contamination des sols et des nappes phréatiques, manque de contrôle sur l'utilisation de produits toxiques comme les dégivrants, absence de mécanismes de gestion des résidus, etc. Dans ce contexte, en l'absence de bilan de la situation des aéroports, il est difficile de fixer des objectifs clairs. Si les principales activités à l'origine des impacts environnementaux sont relativement bien connues (voir chapitres 3 et 4), la situation particulière de chaque aéroport l'est beaucoup moins. Dans la norme ISO 14001, l'analyse de la situation environnementale de l'organisation et l'inventaire des activités à l'origine des principales externalités négatives sont couvertes par diverses mesures, notamment les aspects environnementaux et les audits. On peut donc supposer que des audits réguliers sont déjà réalisés par ADM, qui est certifié ISO 14001. Cependant, ce type d'audit porte sur le système de gestion lui-même et pas nécessairement sur les problèmes techniques relevés dans l'étude de terrain. Bien que les petits aéroports n'aient pas les moyens d'établir un système de gestion de type ISO 14001, il serait pertinent que leurs gestionnaires puissent faire un bilan de la situation afin de prioriser des actions adaptées au contexte particulier de chaque site. La même remarque s'applique à l'inventaire des émissions de GES de chaque site à partir de la norme ISO 14064, pour les aéroports de grande taille, ou d'autres outils de calcul pour les plus petits aéroports. Cet inventaire des émissions de GES devrait en principe être réalisé si certains intervenants bénéficient d'une aide gouvernementale dans le cadre du nouveau Plan en action vert 2020, afin de faire un suivi des progrès réalisés. En effet, le MDDEFP s'est engagé à tenir compte des critiques assez sévères du Vérificateur général en matière de développement durable quant au manque de suivi des progrès réalisés dans le cadre des plans antérieurs (Développement durable, Environnement, Faune et Parcs Québec, s. d.-a). Cependant, si les inventaires de GES sont aujourd'hui « à la mode », ils ne devraient pas constituer le seul ni même le principal enjeu considéré dans les audits environnementaux, lesquels devraient avoir une portée aussi large que possible. Étant donné le coût des audits, l'éloignement des aéroports et leur petite taille, il serait opportun, dans un premier temps, de cibler quelques aéroports types pour relever les principaux problèmes environnementaux et mieux cibler les mesures à établir. Il est probable que ce type de mesure soit assez similaire d'un aéroport à l'autre. Le cas échéant, les audits environnementaux pourraient, dans un deuxième temps, être étendus aux autres aéroports. Pour financer ces audits, la possibilité d'adapter certains programmes d'aides existants, comme le PAREGES, ou l'adoption de nouveaux programmes devrait être considérée. Le MTQ pourrait également constituer, en collaboration avec divers intervenants (grands aéroports, associations professionnelles, consultants, universitaires, etc.), une équipe d'auditeurs spécialisés dans ce type de vérification environnementale afin de limiter les coûts et la dépendance vis-à-vis de firmes de consultants externes. En toute hypothèse, l'instauration d'un programme d'audits permettrait aux gestionnaires d'aéroport, mais aussi au MTQ, d'avoir une connaissance plus précise de la situation de chaque aéroport et donc d'exercer un suivi plus rigoureux. L'existence d'un tel programme constitue également la première étape dans l'établissement d'un ensemble de mesures : définition d'objectifs, d'indicateurs, de responsabilités, etc. Les compagnies aériennes ne dépendant pas du MTQ, il semble pour le moment difficile d'étendre un tel programme d'audit à ces organisations.

Recommandation 10 : Définir clairement la répartition des rôles et des responsabilités dans la promotion d'actions de développement durable dans le transport aérien au Québec

Un des principaux constats de l'étude de terrain réalisée concerne les incertitudes et les lacunes dans la définition du rôle du directeur d'aéroport. Il existe manifestement un hiatus entre la façon dont ce rôle a été défini par le passé et les réalités de la gestion aéroportuaire d'aujourd'hui. La redéfinition des rôles et des responsabilités du directeur d'aéroport devrait idéalement intégrer la prise en compte du développement durable, qui ne devrait pas apparaître comme une option facultative, mais comme une obligation faisant partie des tâches habituelles liées à l'exercice de cette fonction. Cette clarification ne concerne pas seulement les gestionnaires d'aéroport. L'étude de terrain a également montré que les rôles et responsabilités des entreprises qui gravitent autour des aéroports n'étaient pas clairement définis. La même remarque s'applique aux municipalités et aux compagnies aériennes. En l'absence de clarification des rôles de chaque intervenant, le développement durable apparaît comme la responsabilité de tout le monde et de personne. La complexité de la répartition des compétences fédérales, provinciales et municipales ne favorise pas une claire définition des responsabilités. Considérant les pressions économiques actuelles, cette dilution des responsabilités renforce le statu quo plutôt que d'encourager des initiatives dans ce domaine. Il convient de rappeler que la mise en œuvre de systèmes de gestion formalisés de type ISO 14001 permet de définir clairement quels sont les rôles et responsabilités de chaque intervenant. Si l'adoption de cette norme dans chaque aéroport n'est pas appropriée, certaines mesures pourraient être prises en considération pour guider l'action du gouvernement, en particulier la clarification des rôles et des responsabilités des différents intervenants.

Recommandation 11 : Nommer un responsable ou un coordonnateur développement durable pour les activités aéroportuaires au sein du MTQ

Si les rôles et responsabilités en matière de développement durable doivent être clarifiés dans les aéroports, la remarque s'applique aussi au MTQ. Si le ministère entend adopter tout ou partie des recommandations proposées dans le présent rapport, il est clair qu'un travail important de coordination devra être mis en œuvre. La nomination d'un coordonnateur développement durable dans les aéroports permettrait d'envoyer un signal clair sur les intentions du MTQ et de faciliter l'adoption de diverses mesures : audits environnementaux, adaptation des programmes, aide au financement des aéroports, audits environnementaux, mise en vigueur de nouveaux règlements et politiques, information et formation auprès des aéroports et des compagnies aériennes, transfert de connaissances, création d'un site Internet sur ces questions, information du public, promotion de bonnes pratiques, réalisation d'un bilan régulier de la situation, participation à des colloques et conférences, etc. En l'absence de coordonnateur attitré au MTQ, il semble peu probable que les mesures nécessaires pour intégrer le développement durable dans le transport aérien soient mises en vigueur ou soient l'objet d'un suivi suffisant. Les exigences pour un tel poste sont assez élevées. Idéalement, le coordonnateur du MTQ devrait en effet avoir une bonne connaissance des enjeux de développement durable, des politiques gouvernementales dans ce domaine et du fonctionnement des activités aéroportuaires. Il devrait également être respecté par les

intervenants, être en mesure de se déplacer fréquemment dans les aéroports et faire preuve de leadership dans la mise en œuvre et le suivi des actions du MTQ.

Recommandation 12 : Renforcer la formation des intervenants, en particulier des gestionnaires d'aéroport

La formation du personnel fait partie intégrante des systèmes de gestion environnementale comme ISO 14001 et des meilleures pratiques répertoriées (voir chapitre 3). Dans le cas de la gestion aéroportuaire au Québec, cette formation est d'autant plus indispensable que les aéroports régionaux comptent souvent très peu de personnel. Les opérations de ces aéroports reposent parfois sur une seule personne dont les responsabilités sont très larges. Dans ce contexte, les activités de formation sont indispensables à la mise en œuvre de mesures de développement durable. L'étude de terrain a clairement montré des lacunes en matière de formation, notamment dans le cas des gestionnaires d'aéroport. La mise en œuvre d'une formation adaptée doit cependant tenir compte de plusieurs éléments. En premier lieu, les formations au développement durable sont souvent générales et peu adaptées aux besoins des intervenants. Il faut souligner qu'il est beaucoup plus difficile de mettre sur pied un programme de formation sur mesure, qui reflète fidèlement les réalités des activités aéroportuaires, que de développer un programme de formation standardisé sur le concept de développement durable, les grands enjeux environnementaux, etc. Le développement de type de formation sur mesure sera cependant facilité par la réalisation d'un guide sur le développement durable (recommandation 4) et d'audits sur la question (recommandation 6). En deuxième lieu, certains intervenants rencontrés semblent manquer de temps pour ce type de formation et ne pas en saisir l'importance. En troisième lieu, la formation professionnelle est relativement peu développée au Québec, par rapport à d'autres régions du monde, et cette situation s'applique certainement à la gestion aéroportuaire. Dans ce contexte, les activités de formation au développement durable pourraient être intégrées à des programmes de formation existants ou à venir. Par exemple, les programmes de formation concernant le SIMDUT ou encore les formations à la gestion d'incendies pourraient intégrer des questions de développement durable. La même remarque s'applique à la formation au nouveau SGS, qui était en cours de mise en œuvre lors de l'étude de terrain. Le MTQ devrait jouer un rôle moteur dans l'élaboration et l'intégration de ce type de formation au développement durable. Outre les gestionnaires d'aéroport, d'autres intervenants du milieu, en particulier le personnel des compagnies aériennes et les représentants des différentes associations professionnelles, devraient pouvoir participer aux programmes de formation mis en place.

Recommandation 13 : Établir un tableau de bord avec des indicateurs de performance, des normes et des objectifs clairs à respecter

L'efficacité de la mise en œuvre de programmes d'action pour le développement durable risque d'être sérieusement hypothéquée en l'absence d'indicateurs précis et d'objectifs clairs à atteindre. La maxime « on n'améliore que ce que l'on mesure », souvent utilisée dans l'industrie, s'applique certainement à la gestion aéroportuaire. De plus, l'existence d'objectifs à atteindre à différentes échéances est nécessaire au suivi des performances, à la responsabilisation et à l'imputabilité des gestionnaires. Une telle

démarche suppose cependant la mise en place d'indicateurs de développement durable adaptés aux réalités des aéroports. L'analyse des meilleures pratiques (chapitre 3) a déjà souligné l'existence d'indicateurs et de systèmes de « reporting » adaptés au transport aérien. Le GRI propose ainsi de nombreux indicateurs de base ainsi qu'un supplément sectoriel pour les opérateurs du transport aérien (Global Reporting Initiative, s. d.-b). Cependant, l'examen de ces indicateurs montre qu'ils sont beaucoup trop complexes et nombreux pour être utilisés dans les aéroports du Québec, à l'exception de Dorval. Il est de loin préférable de définir quelques indicateurs clés, relativement faciles à suivre, et faisant l'objet de cibles clairement définies dans le temps, plutôt que d'entreprendre la mise en œuvre d'un ensemble complexe et diversifié d'indicateurs - comme ceux proposés par le GRI - qui risquent fort d'apparaître comme trop lourds et parfois inadaptés aux réalités des petits aéroports du Québec. Ces indicateurs devraient couvrir des thématiques clés, comme le suivi des normes réglementaires, la mesure des émissions de GES, la consommation énergétique, la gestion des produits dégivrants, l'utilisation de produits comme le glycol, le nombre d'heures de formation, les nuisances sonores, la réalisation d'audits environnementaux, ou encore le suivi des non-conformités constatées lors des audits. Certains indicateurs, comme la consommation d'électricité ou encore la consommation d'eau, sont assez faciles à établir. D'autres peuvent être plus complexes, surtout dans les aéroports. Les indicateurs les plus importants devraient faire l'objet d'un tableau de bord utilisé par les gestionnaires d'aéroport pour faire un suivi régulier des principaux enjeux de développement durable et communiquer les résultats au MTQ. Le MTQ devrait donner aux gestionnaires d'aéroport des objectifs précis à atteindre, voire des normes explicites à respecter, et intégrer ces objectifs et ces normes dans le tableau de bord ainsi que dans les plans d'action pour le développement durable. À terme, certains indicateurs pourraient faire l'objet de normes réglementaires s'appliquant aux aéroports et aux compagnies aériennes.

Recommandation 14 : Créer des communautés de pratiques et des comités de développement durable

Si les bonnes pratiques et les propositions figurant dans ce rapport (voir chapitres 3 et 4) peuvent encourager et guider la mise en œuvre d'initiatives de développement durable dans le transport aérien québécois, la réussite de ces initiatives suppose un processus d'appropriation, d'apprentissage et d'intégration par les intervenants de la profession. Le cas échéant, les « meilleures pratiques » peuvent rapidement être perçues comme inadaptées, trop lourdes, ou encore artificiellement « plaquées » sur la réalité des organisations. Dans les aéroports de grande taille ou de taille intermédiaire, des comités de développement durable composés de représentants des principaux domaines d'activités de l'organisation pourraient être créés pour faciliter cette logique d'apprentissage et d'intégration. Ce type de comité, qui est recommandé par certains guides, comme celui de l'ACI (voir chapitre 2), et qui a été installé dans diverses organisations (voir chapitre 3), offre de nombreux avantages : consultation et implication des employés intéressés par ces questions, travail d'équipe, partage des connaissances, suivi des mesures mises en œuvre, etc. Étant donné l'interdépendance avec les questions de santé-sécurité et les obligations réglementaires dans ce domaine au Québec, la constitution d'un comité environnement et de santé-sécurité regroupant

des représentants du personnel et de la direction serait souhaitable⁸⁵. Ce type de comité peut compléter le travail des personnes chargées des questions de développement durable - lorsqu'elles existent - ou se substituer à la création de postes de spécialistes dans ce domaine afin de favoriser l'intégration de bonnes pratiques dans l'ensemble de l'organisation. Dans les petits aéroports, une telle structure est évidemment peu pertinente, voire irréaliste. Cependant, comme il a été indiqué dans les chapitres 3 et 4, il serait opportun de créer des comités de développement durable regroupant des représentants de plusieurs aéroports. Ces comités pourraient se réunir en ligne pour constituer des communautés de pratiques virtuelles et échanger des expériences, des informations, ou des opinions sur le sujet. À l'image des comités de développement durable intra-organisationnels, ces communautés de pratiques virtuelles favoriseraient l'apprentissage et l'intégration de ces questions dans les aéroports. Comme le souligne le chapitre 2, ce type de communauté existe déjà à l'échelle internationale et a été mis en œuvre dans le cadre du SAGA de l'ACI. Compte tenu des spécificités du contexte québécois, il serait pertinent de créer ce type de structure pour les intervenants de la province. Des spécialistes en développement durable du MTQ, d'Environnement Canada et/ou du MDDEFP ainsi que des représentants d'associations professionnelles comme la CAQ pourraient jouer un rôle de leadership et de coordination pour créer ces communautés de pratiques et/ou comités de développement durable : création d'un site Internet pour les échanges, sollicitation des intervenants, animation de certaines réunions, etc.

Recommandation 15 : Améliorer la collaboration, la communication et l'implication des principaux intervenants institutionnels

Cette étude a montré que le développement durable ne semblait pas une préoccupation essentielle dans les principales associations du transport aérien. Si de grandes organismes internationaux, comme l'OACI et l'IATA, ont défini certaines priorités (voir chapitre 2), ils défendent les intérêts corporatifs de l'industrie aéronautique, bien plus que ceux du développement durable et des générations futures. La même remarque s'applique aux organisations canadiennes et aux orientations générales en matière de développement durable du CNLA, qui n'ont pas de portée substantielle sur le terrain, d'après les observations effectuées. Au niveau provincial, les principales associations, notamment l'AQTA et le CAQ, ne semblent pas non plus avoir engagé des efforts très significatifs envers le développement durable. Enfin, jusqu'à très récemment, le MTQ n'a pas joué un rôle réel dans la promotion de ce concept auprès des principaux intervenants du transport aérien (voir chapitre 2). Pour que le développement durable se traduise par des actions concrètes sur le terrain, il semble primordial qu'un message clair soit envoyé par les principaux intervenants institutionnels du Québec, notamment le MTQ, l'AQTA et le CAQ. La collaboration de ces intervenants est d'ailleurs plus que souhaitable pour la réussite de plusieurs recommandations mentionnées, comme l'information sur les ressources et programmes d'aide à l'intégration du développement durable (recommandation 3), la rédaction d'un guide sur la question (recommandation 4) ou encore la mise sur pied de programmes de formation (recommandation 8). Outre des rencontres sur le développement durable avec les représentants de l'AQTA et du CAQ, voire la création d'un comité de coordination sur le sujet, le MTQ pourrait ouvrir un site

⁸⁵ Ce type de comité semble avoir été mis en place à l'Aéroport Jean-Lesage de Québec : <http://www.aeroportdequebec.com/corporatif/environnement>

Internet structuré regroupant les informations les plus pertinentes sur le sujet : plans et stratégies du MTQ, politiques adoptées, objectifs, programmes d'aides, règlements, procédures, manuels de formation, bonnes pratiques suggérées, exemples d'organisations modèles, liens avec le site du MDDEFP, reconnaissance des initiatives « remarquables » en vigueur dans tel ou tel aéroport, etc. De façon générale, l'adoption de la recommandation 11 devrait améliorer les volets « partenariat et coopération intergouvernementale » et « accès au savoir » de la Stratégie de développement durable 2009-2013 du MTQ (MTQ, 2012).

Recommandation 16 : Améliorer la communication avec le public et les relations avec les parties prenantes

Un des principaux constats de cette étude est le manque d'information du public sur la prise en compte du développement durable par les principaux intervenants du secteur aéroportuaire (voir chapitres 2 et 4). Les compagnies aériennes régionales sont sans doute trop petites pour diffuser une information structurée. En revanche, comme l'explique le deuxième chapitre de ce rapport, les principaux aéroports communiquent très peu sur ces questions comparativement à leurs homologues nord-américains ou européens. Si la communication de l'ADM semble de prime abord assez détaillée, elle ne permet pas un suivi des progrès réalisés et s'apparente donc surtout à une communication de relations publiques. La même remarque s'applique, à fortiori, à l'égard de l'aéroport Jean-Lesage de Québec. Si diverses initiatives, comme le suivi systématique de la qualité des eaux pluviales, sanitaires et souterraines, sont brièvement mentionnées sur le site Internet de cet aéroport (Aéroport international Jean-Lesage de Québec, s. d.), aucune information précise ne permet au visiteur de connaître les performances réelles et les progrès réalisés. La comparaison avec l'information très détaillée donnée par des aéroports situés dans des villes européennes de taille comparable, voire plus petite, comme Toulouse ou encore Montpellier, est assez frappante. Les informations sur le développement durable diffusées par les intervenants, en particulier les aéroports, ne devraient pas seulement s'attacher à améliorer leur image; elles devraient surtout reposer sur le principe d'imputabilité⁸⁶, c'est-à-dire donner une information suffisamment claire et précise pour évaluer l'évolution des performances sur différents indicateurs clés, et permettre ainsi une responsabilisation des dirigeants (voir recommandation 13). Compte tenu de la taille de l'aéroport de Montréal, la publication d'un rapport annuel de développement durable, utilisant le guide du GRI et le supplément sectoriel du secteur aéroportuaire, contribuerait à répondre aux besoins d'information des parties prenantes, notamment en matière de nuisances sonores. Le MTQ devrait fixer comme objectif un niveau d'application « A » de ce guide (qui suppose l'utilisation des indicateurs du supplément sectoriel), avec une vérification externe. Une telle démarche améliorerait la communication avec les parties prenantes et donnerait plus de crédibilité à l'information divulguée, bien que la fiabilité du processus de certification demeure, comme dans le cas d'ISO 14001, discutable. Pour l'aéroport de Québec, l'élaboration d'un rapport annuel aussi détaillé semble disproportionnée. Cependant, le MTQ devrait encourager cet aéroport à diffuser une information beaucoup plus précise et détaillée concernant les principaux indicateurs de développement durable suivis, en particulier pour le bruit. Afin d'améliorer la communication avec les parties prenantes, des représentants du milieu pourraient participer à tout ou partie des réunions des comités sur l'environnement ou le développement durable. Le cas échéant,

⁸⁶ En anglais : *accountability*.

des comités ad hoc pourraient être créés. Étant donné que de nombreux petits aéroports québécois n'ont pas les ressources pour réaliser ce type de communication avec les parties prenantes, le MTQ pourrait publier un rapport consolidé présentant les performances et les réalisations des aéroports du Québec en matière de développement durable. Cette information pourrait figurer sur le site Internet du MTQ (voir recommandation 11) et permettrait de rendre le MTQ imputable de ses propres engagements dans le secteur aéroportuaire, à l'image des autres intervenants du milieu.

BIBLIOGRAPHIE

- ACI. (2007). Case study 3: Staff canteen just the start of airport-wide efforts. Consulté le 5 septembre 2012, de http://www.aci.aero/aci/aci/file/ACI_Priorities/Environment/case%20study%20ORY.pdf
- ABC. (s.d.). LA World Airports converts to green fuels. Consulté le 5 septembre 2012, de http://abclocal.go.com/kabc/story?section=news/local/los_angeles&id=8093168
- ACI NORTH AMERICA. (2006). DRAFT Sustainable Initiatives Index ACI Sustainability Working Group (p. 17). Consulté le 5 septembre 2012, de <http://www.sustainableaviation.org/pdfs/ACI%20Index%20031506.pdf>
- ACI. (2009). Guide sur la Gestion des Émissions de Gaz à Effet de Serre Liées aux Aéroports (p. 43). Consulté le 5 septembre 2012, de http://www.aci.aero/aci/aci/file/Publications/2010/Guide_Sur_la_Gestion_des_Emissions_de_Gaz_a_Effet_de_Serre_Liees_aux_Aeroports.pdf
- ACI. (2012) Do it yourself Airport Greenhouse gas inventory tool (ACERT v1.0) consulté le 10 décembre 2012, de <http://www.aci.aero/About-ACI/Priorities/Environment-and-ACERT/ACERT>
- ACI. (s. d.-a). Going greener: minimizing airport environmental impacts (p. 20). Consulté le 5 septembre 2012, de http://www.aci-na.org/sites/default/files/going_greener_brochure.pdf
- ACI. (s. d.-b). Going green: minimizing aviation's environmental footprint at airports (p. 12). Consulté le 5 septembre 2012, de http://www.aci-na.org/sites/default/files/going_green_9-7-07.pdf
- ACI. (s. d.-c). ACI overview: the community of airports. Consulté le 5 septembre 2012, de http://www.aci.aero/cda/aci_common/display/main/aci_content07_banners.jsp?zn=aci&cp=1-2-4622_725_2
- AÉROPORT DE MONTREAL. (s. d.-a). Transport durable. Consulté le 5 septembre 2012, de <http://collectivites.admtl.com/Environnement/TransportDurable.aspx>
- AÉROPORT DE MONTREAL. (s. d.-b). Politique environnementale. Consulté le 5 septembre 2012, de <http://www.admtl.com/APropos/Environnement/AeroEco.aspx>
- AÉROPORT DE PARIS. (2010). Rapport environnement et responsabilité sociétale (p. 72). Consulté le 5 septembre 2012, de <http://services.aeroportsdeparis.fr/ADP.DownloadManager/getFile.aspx?ideFile=63>

- AÉROPORT DE PARIS. (2011). Biomasse : Projet de chaufferie bois, Correspondance Paris-Charles de Gaulle : la lettre d'information des professionnels de l'aéroport. Consulté le 5 septembre 2012, de http://www.correspondances-paris-charlesdegaulle.fr/3-20-Fiche-Actualite.php?num=907&num_type_actualite=7&nom_type_actualite=Demain&nom_actualite=Projet%20de%20chaufferie%20bois
- AÉROPORT DE PARIS. (2012). Le journal de la Géothermie. Consulté le 5 septembre 2012, de <http://www.aeroportsdeparis.fr/ADP/Resources/812f5193-c23b-4114-9a33-fb6609daa4ba-Geothermiejournaldefdef.pdf>
- AÉROPORT DE PARIS. (s.d.). Géothermie. Consulté le 5 septembre 2012, de <http://www.aeroportsdeparis.fr/ADP/fr-FR/Groupe/Engagements/ResponsabiliteEnvironnementale/Geothermie/>
- AÉROPORT INTERNATIONAL JEAN-LESAGE DE QUÉBEC. (s. d.). Environnement. Consulté le 5 septembre 2012, de <http://www.aeroportdequebec.com/corporatif/environnement/>
- AÉROPORT TOULOUSE BLAGNAC. (s. d.). Environnement - Aéroport Toulouse Blagnac. Consulté le 5 septembre 2012, de <http://environnement.toulouse.aeroport.fr/fr/default.html>
- AÉROPORTS DE LYON. (s. d.). Aéroports de Lyon. Consulté le 5 septembre 2012, de <http://www.lyonaeroports.com/fre/Accueil/Le-Groupe-Aeroports-de-Lyon/Nos-engagements/Developpement-durable;%20http://www.yvr.ca/en/community-environment.aspx>
- AIR CANADA. (2012). Consulté le 5 septembre 2012, de http://www.aircanada.com/fr/environnement/index_flash.html?src=hp_q1
- AIR CANADA. (s. d.). Programme de compensation des émissions de dioxyde de carbone. Consulté le 5 septembre 2012, de <http://www.aircanada.com/fr/travelinfo/traveller/zfp.html>
- AIR FRANCE - KLM. (2001). Rapport développement durable.
- AIR FRANCE - KLM. (s. d.). Rapport de Développement durable 2010-11 (p. 72).
- AIR FRANCE. (2012). Site web. Consulté le 5 septembre 2012, de <http://corporate.airfrance.com/fr/developpement-durable/environnement-et-climat/reduire-nos-impacts-environnementaux/dechets-et-pollutions-locales/>
- AIR JOURNAL. (3 septembre 2012). Air France ciblée par les défenseurs des animaux. Consulté le 5 septembre 2012, de <http://www.air-journal.fr/tag/air-france/>
- AIR JOURNAL. (2012). Consulté le 5 septembre 2012, de <http://www.air-journal.fr/2012-04-19-porter-airlines-premier-vol-commercial-vert-au-canada-548014.html>
- AIREG. (2012). Consulté le 5 septembre 2012, de <http://www.aireg.de/de/aireg-caafi-biofuel-konferenz-1212>

- AIRLINE TRENDS. (2011). Stockholm Arlanda Airport allows 'eco taxis' to cut the line. Consulté le 5 septembre 2012, de <http://www.airlinetrends.com/2011/06/15/stockholm-arlanda-airport-eco-taxis/>
- AIRLINERS. (2009). « Air Baltic reduziert Treibstoffkosten mit Lido ». Consulté le 5 septembre 2012, de <http://www.airliners.de/technik/it/air-baltic-reduziert-treibstoffkosten-mit-lido/19100>
- AIRPORT CARBON ACCREDITATION. (s.d.). News. Consulté le 5 septembre 2012, de <http://www.airportcarbonaccreditation.org/news.html>
- AIRPORT COOPERATIVE RESEARCH PROGRAM. (2008). Airport Sustainability Practices (No. 10) (p. 124). San Francisco, California, USA. Consulté le 5 septembre 2012, de http://onlinepubs.trb.org/onlinepubs/acrp/acrp_syn_010.pdf
- AIRPORT COOPERATIVE RESEARCH PROGRAM (2010). Alternative aircraft and pavement deicers and anti-icing formulations with improved environmental characteristics.
- ALTAMIMI, M. (29 mai 2011.). Cathay Pacific achieves A+ Rating - Air Aviation News. Consulté le 5 septembre 2012, de <http://www.airaviationnews.com/war/cathay-pacific-achieves-a-rating/>
- ASTROLAB DU PARC NATIONAL DU MONT-MÉGANTIC. (s.d.). Qu'est-ce que la pollution lumineuse ? Consulté le 5 septembre 2012, de http://astrolab-parc-national-mont-megantic.org/fr/qu_est_ce_que_pollution_lumineuse.qu_est_ce_que_pollution_lumineuse.htm
- ATAG, & UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME. (2002). Industry as a partner for sustainable development (p. 60). United Kingdom. Consulté le 5 septembre 2012, de <http://www.unep.fr/scp/csd/wssd/docs/sectors/final/aviation.pdf>
- ATAG. (2012). SAS, LFV and Green Approaches. Consulté le 5 septembre 2012, de <http://www.enviro.aero/SASLFVandgreenapproaches.aspx>
- ATAG. (s. d.). Key Facts: From the ATAG report release in march 2012. Consulté le 5 septembre 2012, de <http://www.scribd.com/doc/86311306/aerien-dans-le-monde-ATAG>
- ATELIER CHABORD (2012) Echappement silencieux JODEL D119. Consulté le 30 novembre 2012, <http://www.echappement-chabord.fr/index.php?option>
- AUSTIN-BERGSTROM INTERNATIONAL AIRPORT. (2002). Spill response plan (p. 49). Consulté le 5 septembre 2012, de http://www.ci.austin.tx.us/austinairport/downloads/appf_spillplan.pdf
- AUTORITÉ DE CONTROLE DES NUISANCES AÉROPORTUAIRES. (2011). Rapport sur la Pollution Atmosphérique - État des lieux et recommandations.

- AVIATIONSPRO. (2012). Renewable Deicing, article du 27 juin 2012. Consulté le 5 septembre 2012, de <http://www.aviationpros.com/article/10724669/renewable-deicing>
- AVINOR. (2009). Environmental report 2009 (p. 20). Oslo, Norvège. Consulté le 5 septembre 2012, de http://www.google.ca/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0CCMQFjAA&url=http%3A%2F%2Fwww.avinor.no%2Ftridionimages%2F2009_Avinor_Environmental%2520report_tcm181-114429.pdf&ei=HgaPT676BcmZ6QGg29X8Dg&usq=AFQjCNFi5xeCBWfK6luzXVxEAvH0h3_Jvg&sig2=vuB42oXRLorGpoTyzMAXIA
- BERRY, F., GILLHESPY, S., & ROGERS, J. (2008). Airport Sustainability Practices. ACRP Synthesis of Airport Practice, (10). Consulté le 5 septembre 2012, de <http://trid.trb.org/view.aspx?id=872705>
- BOIRAL, O. (s. d.). L'environnement en management et le management environnemental : enjeux et perspectives d'avenir. Aktouf, O. et al. - Le management entre tradition et renouvellement (p. 356-386). Montréal, Québec: Gaëtan Morin Éditeur.
- CAFFERTY, C. (2011). Is the sky the limit for carbon offsetting? Corporate responsibility, consumer sovereignty and commitment in the airline industry (Mémoire de maîtrise, Gestion de changement climatique). Birbeck College, University of London, London.
- CAQ. (2012). Consulté le 5 septembre 2012, de <http://www.caquebec.ca/fr/>
- CHICAGO DEPARTMENT OF AVIATION. (2011a). Sustainability Report (Rapport de développement durable). Chicago, USA. Consulté le 5 septembre 2012, de <http://ohare.com/PDF/Environment/2011sustainreport.pdf>
- CHICAGO DEPARTMENT OF AVIATION. (2011b). Sustainable Airport Manuel, version 2.1 (Rapport de développement durable) (p. 690). Chicago, USA.
- CHICAGO DEPARTMENT OF AVIATION. (s. d.). Ground Run-Up Enclosure. Consulté le 5 septembre 2012, de <http://www.ohare.com/ENVIRONMENT/NOISE/OHARE/FLYQUIETPROGRAM/GROUND RUNUP ENCLOSURE.ASPX>
- CIEL QUEBECOIS. (21 février 2001). La Cour rejette la demande des écoles de l'aéroport de Saint-Hubert. Consulté le 5 septembre 2012, de <http://www.cielquebecois.com/actualites/nouvelles/1901-la-cour-rejette-la-demande-des-ecoles-de-laeroport-de-saint-hubert>
- CITOYENS POUR UNE QUALITE DE VIE. (s. d.). Organisation. Consulté le 5 septembre 2012, de http://www.c-q-v.org/organisation_fr.htm

- CITY OF DENVER. (2007). Climate Action Plan. Final recommendations to Mayor Hickenlooper (p. 46). Consulté le 5 septembre 2012, de <http://www.greenprintdenver.org/docs/DenverClimateActionPlan.pdf>
- CITY OF FRESNO. (s.d.). FYI Dedicates Largest Airport Solar Panel Installation in the Nation. Consulté le 5 septembre 2012, de <http://www.fresno.gov/DiscoverFresno/Airports/Solar/default.htm>
- CLEAN SKY. (s. d.). About us. Consulté le 5 septembre 2012, de <http://www.cleansky.eu/content/homepage/about-us>
- CLEARY, E. C., & DOLBEER, R. A. (1999). La gestion de la faune aux aéroports, Digital Commons University of Nebraska Lincoln, papier 14, Consulté le 23 janvier 2013, <http://digitalcommons.unl.edu/birdstrikeother/14>
- COMITE NEUVILLOIS DE DEFENSE DU BIEN COMMUN. (2012, septembre 3). Péril aviaire: goélands juste à côté de l'aéroport à Neuville. Consulté le 5 septembre 2012, de <http://www.neuillesansbruit.com/>
- COMMISSION EUROPÉENNE. (2009). Le système communautaire d'échange de quotas d'émission (SCEQE). Consulté le 5 septembre 2012, de http://ec.europa.eu/clima/publications/docs/ets_fr.pdf
- COMMISSION MONDIALE SUR L'ENVIRONNEMENT. (2005). Notre avenir à tous (4e Edition.). Éditions Lambda.
- CONSEIL DES AÉROPORTS DU CANADA. (s. d.). L'aviation et l'environnement. Consulté le 5 septembre 2012, de http://www.cacairports.ca/francais/aeroports_canada/pour_environnement.php
- CONSEIL DES AÉROPORTS DU QUÉBEC. (2012) Des avions plus silencieux à l'aéroport de St-Hubert? Consulté le 30 novembre 2012, <http://www.caquebec.ca/fr/nouvelles/article/9581>
- CONSEIL DES AÉROPORTS DU QUÉBEC. (s. d.). À propos. Consulté le 5 septembre 2012, de <http://www.caquebec.ca/fr/a-propos/>
- CONSEIL NATIONAL DES LIGNES AÉRIENNES DU CANADA. (2011). Feuille de route du CNLA: Améliorer l'efficacité de l'aviation et réduire les émissions (Feuille de route) (p. 18). Conseil national des lignes aériennes du Canada. Consulté le 5 septembre 2012, de http://conseilaerien.ca/pdf/NACC_FuelEfficiency_Final_Fr.pdf
- CONSEIL NATIONAL DES LIGNES AÉRIENNES DU CANADA. (s. d.). Priorités du CNLA Rendement du carburant. Consulté le 5 septembre 2012, de <http://www.conseilaerien.ca/fr/fuel-efficiency.html>
- COUNTY OF VENTURA. (s.d.). Used Oil Recycling at Ventura County Airports Consulté le 5 septembre 2012, de <http://portal.countyofventura.org/portal/page/portal/airports/Pilot%20Information/Used%20Oil%20Recycling%20at%20Ventura%20County%20Air#Overview>

- CPH. (2009). Environmental report 2009. Consulté le 5 septembre 2012, de http://www.cph.dk/nr/rdonlyres/60484846-bfae-43ae-83b5-fabe44fc2cf0/0/cphmiljorapport_uk_webendelig.pdf
- DEMON, V. (2011, avril). L'Europe se mobilise autour du transport aérien. Air et Cosmos.
- DENVER INTERNATIONAL AIRPORT. (2010). STORMWATER MANAGEMENT PLAN (p. 109). Consulté le 5 septembre 2012, de <http://business.flydenver.com/community/enviro/documents/stormWaterMP.pdf>
- DÉVELOPPEMENT DURABLE, ENVIRONNEMENT ET PARCS QUÉBEC. (s. d.-a). Condamnations en matière environnementale. Consulté le 5 septembre 2012, de http://www.MDDEFP.gouv.qc.ca/infuseur/mois_condamnations.asp
- DÉVELOPPEMENT DURABLE, ENVIRONNEMENT ET PARCS QUÉBEC. (s. d.-b). Matières dangereuses ou résiduelles - Matières résiduelles - Guide de bonnes pratiques pour la gestion des véhicules hors d'usage. Consulté le 5 septembre 2012, de http://www.MDDEFP.gouv.qc.ca/matieres/mat_res/vehicules/9prevention_intervention.htm
- DÉVELOPPEMENT DURABLE, ENVIRONNEMENT ET PARCS QUÉBEC. (s. d.-c). Politique de protection des sols et de réhabilitation des terrains contaminés - Limitations concernant le recours à certaines mesures de gestion du risque. Consulté le 5 septembre 2012, de <http://www.MDDEFP.gouv.qc.ca/sol/terrains/politique/limitations.htm>
- DIRECTION GÉNÉRALE DE L'AVIATION CIVILE. (2007). Enquête dégivrage/déverglaçage - Eau et aéroports: prise en compte des opérations de viabilité hivernale dans la gestion aéroportuaire - Rapport statistique 2003-2006. Consulté le 5 septembre 2012, de <http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/enquete-viabivernaleV1.pdf>
- EAGAN, M. E., & GARDNER, R. (2009). Compilation of Noise Programs in Areas Outside DNL 65. A Synthesis of Airport Practice (ACRP Report). TRANSPORTATION RESEARCH BOARD. Washington, DC.
- ENERHOPE. (s. d.). Airlines and ET - How do We Get Out of This Mess. Consulté le 5 septembre 2012, de http://www.enerhope.com/blog/Airlines_and_ET_-_How_do_We_Get_Out_of_This_Mess
- ENTREVOISINS. (s.d.). Les eaux pluviales à Paris-Orly. Consulté le 5 septembre 2012, de <http://www.entrevoisins.org/environnement/eau/eauxpluvialesorly.aspx>
- ENVIRO AERO. (s.d.). Stockholm-Arlanda's taxi system wins another environmental award. Consulté le 5 septembre 2012, de <http://newswire.enviro.aero/newswire/2011/feb/21/stockholm-arlanda-s-taxi-system-wins-another-environmental-award>

- ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY UNITED STATES. (s.d.). Used oil management program. Consulté le 5 septembre 2012, de <http://www.epa.gov/osw/conservation/materials/usedoil/index.htm>
- ENVIRONNEMENT CANADA.(1999). Loi Canadienne sur la protection de l'environnement, Règlement sur les systèmes de stockage de produits pétroliers et de produits apparentés. Consulté le 11 décembre 2012, de <http://laws-lois.justice.gc.ca/fra/reglements/DORS-2008-197/>
- ENVIRONNEMENT CANADA. (2012a, mai 1). Information sur le règlement sur les urgences environnementales. Consulté le 5 septembre 2012, de <http://www.ec.gc.ca/ee-ue/default.asp?lang=Fr&n=9605FFBD-1>
- ENVIRONNEMENT CANADA. (2012b, juillet 5). Environnement Canada - Air - Programmes de transport durable. Consulté le 5 septembre 2012, de <http://www.ec.gc.ca/air/default.asp?lang=Fr&n=0E4924C6-1>
- EPA, (2000), Preliminary Data Summary Airport Deicing Operations (Revised), http://water.epa.gov/scitech/wastetech/guide/airport/upload/2005_10_07_guide_airport_airport.pdf, consulté le 30 novembre 2012.
- EUROCONTROL. (2012). Airport Collaborative Decision Making (A-CDM).
- EUROPA. (2011, juillet 18). La gestion du bruit dans les aéroports de l'UE. Consulté le 5 septembre 2012, de http://europa.eu/legislation_summaries/environment/noise_pollution/l28068_fr.htm
- EUROPEAN COMMISSION. (2011, octobre 27). Allocation of aviation allowances in an EEA-wide Emissions Trading. Consulté le 5 septembre 2012, de http://ec.europa.eu/clima/policies/transport/aviation/allowances/index_en.htm
- European Transport Safety Council. (19 juillet 2009). L'Express. Paris.
- EUROPEAN UNION. (s. d.). EUR-Lex Access to European Union Law. Consulté le 5 septembre 2012, de <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:32008L0101:EN:NOT>
- FINAVIA. (2011). Environmental Report 2010 (Rapport environnement) (p. 28). Vantaa, Finlande: FINAVIA. Consulté le 5 septembre 2012, de http://www.pdfdownload.org/pdf2html/view_online.php?url=http%3A%2F%2Fwww.finavia.fi%2Ffiles%2Ffinavia2%2Fymparistoraportit_pdf%2FFinavia_Environmental_Report_2010.pdf
- FINNAIR. (2011). Corporate responsibility report. Consulté le 5 septembre 2012, de http://www.finnairgroup.com/linked/en/konserni/Finnair_CorporateResponsibilityReport_2011.pdf
- FINNAIR. (2012). Sustainability in the air. Consulté le 5 septembre 2012, de http://ec.europa.eu/dgs/jrc/downloads/events/20120515-eco-industries/presentations/jrc_20120515-eco-industries-k_ihamäki.pdf

- FINNAIR. (s. d.). The four pillars of fuel efficiency. Consulté le 5 septembre 2012, de http://www.finnairgroup.com/responsibility/responsibility_13_1.html
- FLIGHTGLOBAL. (2009, octobre 22). IATA pushes for emissions deal. Consulté le 5 septembre 2012, de <http://www.flightglobal.com/news/articles/iata-pushes-for-emissions-deal-334047/>
- FLUHAFEN SYLT. (s. d.). De-Anti-Icing Services. Consulté le 5 septembre 2012, de <http://www.flughafen-sylt.de/flughafen/de-anti-icing-serv.html>
- FLYBE. (s. d.). Flybe | Corporate | Sustainability | Eco-labelling scheme. Consulté le 5 septembre 2012, de http://www.flybe.com/en/corporate/sustainability/eco_labelling_scheme.htm
- FONDS VERTS QUÉBEC. (2011). Cinquième bilan de la mise en œuvre du plan d'action 2006-2012 sur les changements climatiques. Consulté le 5 septembre 2012, de http://www.MDDEFP.gouv.qc.ca/changements/plan_action/bilans/bilan5.pdf
- GENERAL ELECTRIC. (s. d.). GE Upgrades Airport Lighting System To First Class (TLC CASE STUDY). Consulté le 5 septembre 2012, de <http://www.glcs.ca/assets/images/geproducts/pdfs/tfgreen.pdf>
- GENÈVE AÉROPORT. (2011a). EnvironnementII: bilan et objectifs 2013. Consulté le 5 septembre 2012, de http://www.gva.ch/en/Portaldata/1/Resources/fichiers/publications/publications_institutionnel/2011_re_fr.pdf
- GENÈVE AÉROPORT. (2011b). Environmental report.
- GLISZCZYNSKI, F. (s. d.). Les compagnies aériennes européennes s'enfoncent dans la crise. Consulté le 5 septembre 2012, de <http://www.latribune.fr/entreprises-finance/services/transport-logistique/20120611trib000703155/les-compagnies-aeriennes-europeennes-s-enfoncent-dans-la-crise.html>
- GLOBAL REPORTING INITIATIVE. (2011). A new phase: the growth of sustainability reporting, GRI's Year in Review 2010/11. (p. 64). Consulté le 5 septembre 2012, de <https://www.globalreporting.org/resource/library/GRI-Year-In-Review-2010-2011.pdf>
- GLOBAL REPORTING INITIATIVE. (s. d.-b). Airport Operators. Consulté le 5 septembre 2012, de <https://www.globalreporting.org/reporting/sector-guidance/airport-operators/Pages/default.aspx>
- GLOBAL REPORTING INITIATIVE. (s.d.). About GRI, <https://www.globalreporting.org/information/about-gri/Pages/default.aspx>
- GÖSSLING, S., & UPHAM, P. (2009). Climate change and aviation: Issues, challenges and solutions. Earthscan/James & James

- GOTLANDS FLYG. (s. d.-a). Climate compensation: To give and take. Consulté le 5 septembre 2012, de <http://www.gotlandsflyg.se/mainmenu/environment/climate-compensation.aspx>
- GOTLANDS FLYG. (s. d.-b). FAQ about Gotlandsflyg's environmental effort. Consulté le 5 septembre 2012, de <http://www.gotlandsflyg.se/mainmenu/environment/faq.aspx>
- GOTLANDSFLYG. (s. d.). Gotlandsflygs lilla gröna. Consulté le 5 septembre 2012, de <http://www.gotlandsflyg.se/huvudmeny/miljoearbete/miljoetips.aspx>
- GOUVERNEMENT DU CANADA. (2012). Plan D'action Du Canada Pour Réduire Les Émissions De Gaz À Effet De Serre Provenant De L'aviation. Consulté le 5 septembre 2012, de http://www.tc.gc.ca/media/documents/politique/PlanActionGESAviation_Fra.pdf
- GOUVERNEMENT DU QUÉBEC. (2012). Le Québec en action vert 2020. Plan d'action 2013-2020 sur les changements climatiques. Phase 1 (p. 58). Consulté le 5 septembre 2012, de <http://www.quebecvert2020.gouv.qc.ca/pdf/pacc.pdf>
- GOUVERNEMENT DU QUEBEC. (s. d.-a). Règlement sur les lieux d'élimination de neige. Consulté le 5 septembre 2012, de http://www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/dynamicSearch/telecharge.php?type=3&file=/Q_2/Q2R31.htm
- GOUVERNEMENT DU QUEBEC. (s. d.-b). Règlement sur les matières dangereuses. Consulté le 5 septembre 2012, de http://www2.publicationsduquebec.gouv.qc.ca/dynamicSearch/telecharge.php?type=3&file=/Q_2/Q2R32.HTM
- GR REPORTER. (s.d.). Athens got the biggest airport photovoltaic park in the world. Consulté le 5 septembre 2012, de http://www.grreporter.info/en/athens_got_biggest_airport_photovoltaic_park_world/5187
- GREEN AIR ON LINE. (s.d.). Ecotaxi numbers double at Stockholm-Arlanda as carbon reduction initiative wins another environmental award. Consulté le 5 septembre 2012, de <http://www.greenaironline.com/news.php?viewStory=1156>
- GREEN AMERICA. (2010). Airline recycling report. What Goes Up Must Come Down: The Sorry State of Recycling in the Airline Industry (p. 38). Consulté le 5 septembre 2012, de <http://www.greenamerica.org/tools/DownloadPDF/index.cfm?PDF=AirlineRecyclingReport.pdf>
- GREENSEAT. (s. d.). Flight - Travel greener now! Consulté le 5 septembre 2012, de <http://greenseat.nl/en/travel-greener/flight/>
- IATA. (2009a). A global approach to reducing aviation emissions. First stop: carbon-neutral growth from 2020 (p. 8). Consulté le 5 septembre 2012, de http://www.iata.org/SiteCollectionDocuments/Documents/Global_Approach_Reducing_Emissions_251109web.pdf

- IATA. (2009b). A global approach to reducing aviation emissions.
- IATA. (2011, décembre). A Waste of Waste. Consulté le 5 septembre 2012, de <http://www.iata.org/pressroom/airlines-international/december-2011/pages/waste.aspx>
- IATA. (2012). 2012 Annual Review (p. 60).
- IATA. (s. d.). Sustainability. Consulté le 5 septembre 2012, de <http://www.iata.org/whatwedo/environment/pages/sustainability.aspx>
- ISO. (2004). ISO14001 - Environmental management systems — Requirements with guidance for use. Genève: ISO. Consulté le 5 septembre 2012, de http://www.dmi.ca/about_dmi/dmi_in_alberta/prpd/certification/documents/ISO14001_2004Standard.pdf
- LABORATOIRE REGIONAL DES PONTS ET CHAUSSEES DE LILLE. (2006). Etude des impacts environnementaux et sanitaires des dégivrants, des déverglaçants et de leurs additifs utilisés sur les plates-formes aéroportuaires (p. 53). Lille. Consulté le 5 septembre 2012, de <http://www.stac.aviation-civile.gouv.fr/environ/etudes/degivdeverg20070109.pdf>
- LEE, B. (2008). Fresno airport boasts largest solar system. Business Journal Serving Fresno & the Central San Joaquin Valley, (323893).
- LUFTHANSA MAGAZIN. (2008). « Vom Eise befreit. Ice clean. », Nr. 1, Consulté le 5 septembre 2012, de http://www.lhm-lounge.de/beitrag_3206751.html
- LUFTHANSA. (2012). Fuel consumption: Lufthansa Group sets new record of efficiency (p. 6-7). Consulté le 5 septembre 2012, de http://presse.lufthansa.com/fileadmin/downloads/en/policy-brief/07_2012/LH-PolicyBrief-July-2012-Fuel-consumption.pdf
- LUFTHANSA. (2012). Policy Brief, Juillet 2012, Consulté le 5 septembre 2012, de http://presse.lufthansa.com/fileadmin/downloads/en/policy-brief/07_2012/LH-PolicyBrief-July-2012-Fuel-consumption.pdf
- LUFTHANSA. (s. d.). Carbon Offsetting. Consulté le 5 septembre 2012, de <http://www.lufthansa.com/us/en/Carbon-Offsetting>
- LYNES, J. K., & DREDGE, D. (2006). Going green: Motivations for environmental commitment in the airline industry. A case study of Scandinavian Airlines. Journal of sustainable tourism, 14(2), 116-138.
- MCGORMLEY, R. W., LENGEL JR, J. A., SEAL, D. E., FOSTER, J. N., KENNEY, M., SANFORD, P. K., SIWINSKI, B. J., et al. (2011). Guidebook of Practices for Improving Environmental Performance at Small Airports. ACRP Report, (43). Consulté le 5 septembre 2012, de <http://pubsindex.trb.org/view.aspx?id=1094084>

MÉTÉOMEDIA. (s.d.). section statistique. Consulté le 5 septembre 2012, Consulté le 15/08/2012 de <http://www.meteomedia.com/>

MINISTÈRE DE L'ÉCOLOGIE, DU DÉVELOPPEMENT ET DE L'AMÉNAGEMENT DURABLE DE FRANCE. (2008). Le Grenelle Environnement : Jean-Louis Borloo signe la première convention engageant l'ensemble des acteurs du secteur aérien français. Paris, France. Consulté le 5 septembre 2012, de http://www.observatair.fr/pdf/DP_Convention_post-Grenelle.pdf

MINISTÈRE DES TRANSPORTS DU QUÉBEC. (2002). Politique nationale de transport aérien Le Québec en piste (p. 55). Montréal, Québec. Consulté le 5 septembre 2012, de http://www.mtq.gouv.qc.ca/portal/page/portal/Librairie/Publications/fr/aerien/pol_aerien.pdf

MINISTÈRE DES TRANSPORTS DU QUÉBEC. (2008). Profil de la demande de transport aérien régional de passagers au Québec et tendances (ÉTUDES ET RECHERCHES EN TRANSPORT). Québec, Canada. Consulté le 5 septembre 2012, de <http://www.mtq.gouv.qc.ca/portal/page/portal/Librairie/Publications/fr/ministere/recherche/etudes/rtq0801.pdf>

MINISTÈRE DES TRANSPORTS DU QUÉBEC. (2009). Les principales réalisations ministérielles en matière de développement durable (p. 38). Consulté le 5 septembre 2012, de http://www.mtq.gouv.qc.ca/portal/page/portal/Librairie/bpm/real_min_dev_dur_integrable.pdf

MINISTÈRE DES TRANSPORTS DU QUÉBEC. (2011). Plan d'action de développement durable 2009-2013 (p. 46). Consulté le 5 septembre 2012, de http://www.mtq.gouv.qc.ca/portal/page/portal/Librairie/bpm/plan_action2009_2013-aout2011.pdf

MINISTÈRE DES TRANSPORTS DU QUÉBEC. (2012). Stratégie de développement durable 2009-2013 conjuguer mobilité et développement durable. [Québec, Qué.] : Ministère des Transports du Québec. Consulté le 5 septembre 2012, de <http://site.ebrary.com/id/10544889>

MINISTÈRE DES TRANSPORTS DU QUÉBEC. (s. d.-a). Transports Québec : Programme d'aide au transport aérien. Consulté le 5 septembre 2012, de http://www.mtq.gouv.qc.ca/portal/page/portal/entreprises/transport_aerien/programmes_aide/prog_aide_transp_aerien

MINISTÈRE DES TRANSPORTS DU QUÉBEC. (s. d.-b). Développement durable. Consulté le 5 septembre 2012, de http://www.mtq.gouv.qc.ca/portal/page/portal/ministere/ministere/developpement_durable

MINISTÈRE DES TRANSPORTS DU QUÉBEC. (s. d.-c). Transports Québec : Dégel du pergélisol. Consulté le 5 septembre 2012, de <http://www.mtq.gouv.qc.ca/portal/page/portal/ministere/ministere/environnement/ch>

[angements climatiques/adapter transports impacts changements climatiques/de gel pergélisol](#)

MINISTÈRE DES TRANSPORTS DU QUÉBEC. (s. d.-d). Réduction ou évitement des émissions de GES dans le transport maritime et ferroviaire. Consulté le 5 septembre 2012, de http://www.mtq.gouv.qc.ca/portal/page/portal/ministere/ministere/programmes_aide/transport_maritime/reduction_ges_transport_marchandises

MINISTÈRE DES TRANSPORTS DU QUÉBEC. (s. d.). Portrait des réseaux, des infrastructures, de l'exploitation et de la gestion du transport aérien dans le Nord-du-Québec (Étude technique) (p. 6). Consulté le 5 septembre 2012, de http://www.mtq.gouv.qc.ca/portal/page/portal/Librairie/Publications/fr/regions/abitiibi/nord_aerien_oct2005.pdf

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, DE L'ENVIRONNEMENT ET DES PARCS. (2012). Plan d'action 2006-2012 sur les changements climatiques. Chapitre 2 du Rapport du Vérificateur général du Québec (p. 34). Consulté le 5 septembre 2012, de http://www.vgq.gouv.qc.ca/fr/fr_publications/fr_rapport-annuel/fr_2011-2012-CDD/fr_Rapport2011-2012-CDD-Chap02.pdf

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, ENVIRONNEMENT ET PARCS. (2012, mai 2). Communiqué de presse - Le ministre Arcand mettra en œuvre l'ensemble des recommandations du Vérificateur général du Québec. Consulté le 5 septembre 2012, de <http://www.MDDEFP.gouv.qc.ca/infuseur/communiquie.asp?no=2079>

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, ENVIRONNEMENT ET PARCS. (s. d.-a). Plan d'action 2006-2012 sur les changements climatiques. Consulté le 5 septembre 2012, de http://www.MDDEFP.gouv.qc.ca/changements/plan_action/index-mesures.htm

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, ENVIRONNEMENT ET PARCS. (s. d.-b). Développement durable - À l'ordre du jour des grands sommets mondiaux depuis plus d'une décennie. Consulté le 5 septembre 2012, de <http://www.MDDEFP.gouv.qc.ca/developpement/inter.htm>

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, ENVIRONNEMENT ET PARCS. (s. d.-c). La Loi sur le développement durable. Consulté le 5 septembre 2012, de <http://www.MDDEFP.gouv.qc.ca/developpement/loi.htm>

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, ENVIRONNEMENT ET PARCS. (s. d.-d). Évaluations environnementales - Lois et règlements. Consulté le 5 septembre 2012, de <http://www.MDDEFP.gouv.qc.ca/evaluations/cadre.htm#listesud>

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, ENVIRONNEMENT ET PARCS. (s. d.-e). Condamnations en matière environnementale. Consulté le 5 septembre 2012, de http://www.MDDEFP.gouv.qc.ca/infuseur/mois_condamnations.asp

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, ENVIRONNEMENT ET PARCS. (s. d.-f). Matières dangereuses - Le règlement en bref. Consulté le 5 septembre 2012, de <http://www.MDDEFP.gouv.qc.ca/matieres/dangereux/index.htm>

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, ENVIRONNEMENT ET PARCS. (s. d.-g). Lois et règlements liés à la gestion des matières résiduelles. Consulté le 5 septembre 2012, de <http://www.MDDEFP.gouv.qc.ca/matieres/loi-reg/index.htm>

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT DURABLE, ENVIRONNEMENT ET PARCS. (s. d.-h). Transports Québec: Amélioration de l'efficacité énergétique dans le transport routier, ferroviaire et maritime - Volets maritime et ferroviaire. Consulté le 5 septembre 2012, de http://www.mtq.gouv.qc.ca/portal/page/portal/entreprises/transport_maritime/programmes_aide/efficaciteenerg_transp_march

MISSOURI DEPARTMENT OF NATURAL RESOURCES. (s.d.). Missouri buys recycDEL. Consulté le 5 septembre 2012, de <http://www.dnr.mo.gov/ENV/swmp/rrr/buys1.htm>

MUNICH AIRPORT. (2010). Airport CDM Munich – Results 2011, Consulté le 5 septembre 2012, de <http://www.munich-airport.de/en/business/branchen/verkehr/cdm1/index.jsp>

MUNICIPALITY OF ANCHORAGE. MERRILL FIELD AIRPORT. (s. d.). Merrill Field Public Involvement - Storm Water Pollution Prevention Program (SWPPP). Consulté le 5 septembre 2012, de <http://www.merrillfieldak.com/site.htm>

NAPLES MUNICIPAL AIRPORT. (s.d.). Naples Airport Authority. Consulté le 5 septembre 2012, de <http://www.flynaples.com/naples-airport-authority>

NAV CANADA. (2012). Plan du système de navigation aérienne. www.navcanada.ca/.../ANS_Plan_2012_FR.pdf

NAVIAIR. (2011). "Free Route Airspace" (FRA) reduces fuel burn and CO2 emission. Consulté le 5 septembre 2012, de <http://www.naviar.dk/page89.aspx?recordid89=1322>

OACI. (2011). L'aviation et la durabilité. Journal de l'OACI. Montréal.

OACI. (2012) Bruit des aéronefs. Consulté le 29 novembre 2012, de http://www.icao.int/environmental-protection/Pages/FR/noise_FR.aspx

OACI. (s. d.-a). Résolution A37-19: «Consolidated statement of continuing ICAO policies and practices related to environmental protection». Consulté le 5 septembre 2012, de http://legacy.icao.int/env/A37_Res19_en.pdf

OACI. (s. d.-b). L'OACI en bref. Consulté le 5 septembre 2012, de <http://www.icao.int/Pages/FR/oaci-en-bref.aspx>

OACI. (s. d.-c). L'OACI en bref. Consulté le 5 septembre 2012, de <http://www.icao.int/Pages/FR/oaci-en-bref.aspx>

- OCDE. (2012). Green growth and the future of aviation (p. 35). Paris, France. Consulté le 5 septembre 2012, de <http://www.oecd.org/dataoecd/13/38/49482790.pdf>
- ONTARIO POWER AUTHORITY. (s.d.). GTAA Cogeneration Plant (90.0 MW) – Mississauga, <https://www.powerauthority.on.ca/combined-heat-power/gtaa-cogeneration-plant-900-mw-mississauga>
- OSLO LUFTHAVN. (2010). Environmental report 2010. Consulté le 5 septembre 2012, de http://www.osl.no/tridionimages/OSL_milj%C3%B8rapport_2010_Engelsk1_tcm181-135723.pdf
- OURANOS. (s. d.). Historique. Consulté le 5 septembre 2012, de <http://www.ouranos.ca/fr/notre-organisation/historique.php>
- PEINE FIELD AIRPORT. (s.d.). Training Classes at Paine Field, Fuel & Fire Safety Training class. Consulté le 5 septembre 2012, de <http://www.painefield.com/classes.html>
- PORSGAARD, M. (2012). EcoMobility in the Air. In L. LYCK (Éd.), Ecomobility in the transport sector (p. 67-90). Denmark: Copenhagen Business School.
- PROOFIT. (s. d.). Aéroport International de Genève (AIG): Politique d'achat des véhicules. Consulté le 5 septembre 2012, de [http://www.proofit.ch/fr/infotheque/detail-info/?tx_infomodule_pi2\[uid\]=2105&cHash=2bada3296c88688d5d1f9edf2800ff6b](http://www.proofit.ch/fr/infotheque/detail-info/?tx_infomodule_pi2[uid]=2105&cHash=2bada3296c88688d5d1f9edf2800ff6b)
- PURESKY. (2012). Consulté le 5 septembre 2012, de <http://www.puresky.de/>
- RSE-PRO. (s. d.). Les Piliers du Développement Durable - DD, Stratégie, Développement. Consulté le 5 septembre 2012, de <http://rse-pro.com/piliers-du-developpement-durable-1066>
- SANTA MONICA AIRPORT. (s. d.). Santa Monica Airport - Sustainability Plan (Rapport de développement durable) (p. 15). Santa Monica, USA. Consulté le 5 septembre 2012, de <http://www.smgov.net/uploadedFiles/Departments/Airport/Airport%20Sustainability%20Plan%281%29.pdf>
- SANTE CANADA. (2010, janvier). Votre santé et vous - Le bruit des avions près des aéroports. Consulté le 5 septembre 2012, de <http://www.hc-sc.gc.ca/hl-vs/iyh-vsv/enviro/noise-bruit-fra.php>
- SAS. (2010). The SAS Group Sustainability Report (p. 149). Consulté le 5 septembre 2012, de http://www.unglobalcompact.org/system/attachments/9789/original/SAS_SustRep_GRI2010.pdf?1301667792

- SAS. (s. d.). CO2 emissions - SAS. Consulté le 5 septembre 2012, de http://www.flysas.com/en/Travel_info/CO2-emissions2/?WT.ac=Footer_Tl8&vst=true#
- SCHLENKER, W., WALKER, W. R., & THE NATIONAL BUREAU OF ECONOMIC RESEARCH. (2011). Airports, Air Pollution, and Contemporaneous Health. Consulté le 5 septembre 2012, de <http://www.nber.org/papers/w17684>
- SESAR. (2012). Consulté le 5 septembre 2012, de <http://www.eurocontrol.int/content/single-sky-europe>
- SKYNRG. (2012a). Consulté le 5 septembre 2012, de <http://skynrg.com/2012/06/klmskynrg-biofuel-programme-takes-biofuel-development-a-step-further/>
- SKYNRG. (2012b). Consulté le 5 septembre 2012, de <http://skynrg.com/2012/07/air-canada-goes-green-and-goes-for-gold-flies-canadian-olympic-team-members-to-london-games-on-biofuel-powered-flight/>
- STATISTIQUE CANADA (2009). Trafic des transporteurs aériens aux aéroports canadiens, no 51-203-X, Consulté le 11 décembre 2012, de <http://www.statcan.gc.ca/pub/51-203-x/2009000/appendix-appendice1-fra.htm>
- STATISTIQUE CANADA (2011). Guide statistique de l'énergie-Troisième trimestre 2011, no 57-601-X, Consulte le 10 décembre 2012, de <http://www.statcan.gc.ca/pub/57-601-x/57-601-x2011003-fra.pdf>,
- STATISTIQUE CANADA (2011b). Statistique relative aux mouvements d'aéronef : aéroport sans tour de contrôle de la circulation aérienne : rapport annuel (TP577), tableaux Cansim, consulté le 11 décembre 2012, de <http://www.statcan.gc.ca/pub/51-007-x/2012009/related-connexes-fra.htm>
- STRATTON, B. (s. d.). La gestion du ruissellement des liquides de dégivrage d'avion. mrsourcewater. Consulté le 5 septembre 2012, de http://www.mrsourcewater.ca/source_protection_plan/factsheets/120329_fs_Deicing_FR.pdf
- STUCK AT THE AIRPORT. (2009). Great spot for plane-spotting. Consulté le 5 septembre 2012, de <http://stuckattheairport.com/2009/11/11/great-spots-for-plane-spotting/>
- SULLIVAN, M. (2008). Solar project underway at FYI. Business Journal Serving Fresno & the Central San Joaquin Valley, (323837).
- SUSTAINABLE AVIATION COUNCIL. (2011). Sustainable Aviation. Progress Report. Consulté le 5 septembre 2012, de <http://www.sustainableaviation.co.uk/wp-content/uploads/sa-progress-report-2011.pdf>
- SUSTAINABLE AVIATION GUIDANCE ALLIANCE. (s. d.-a). Sustainability Database. Consulté le 5 septembre 2012, de <http://www.airportsustainability.org/database>

- SUSTAINABLE AVIATION GUIDANCE ALLIANCE. (s. d.-b). Home. Consulté le 5 septembre 2012, de <http://www.airportsustainability.org/>
- Sustainable Aviation Guidance Alliance. (s. d.). Sustainable Aviation Resource Guide. Consulté le 5 septembre 2012, de <http://www.airportsustainability.org/sites/default/files/SAGA%20Final2.pdf>
- SWEDAVIA. (s. d.-a). Noise. Consulté le 5 septembre 2012, de <http://www.swedavia.com/about-swedavia/this-is-swedavia/environment/noise/>
- SWEDAVIA. (s. d.-b). Biological diversity. Consulté le 5 septembre 2012, de <http://www.swedavia.com/about-swedavia/this-is-swedavia/environment/biological-diversity/>
- SWEDAVIA. (s. d.-c). Environmental targets | Swedavia. Consulté le 5 septembre 2012, de <http://www.swedavia.com/about-swedavia/this-is-swedavia/miljo/miljomal/>
- TF1. (2012, mars 31). L'eau, une ressource précieuse aussi pour les compagnies aériennes. Consulté le 5 septembre 2012, de <http://videos.tf1.fr/jt-we/l-eau-une-ressource-precieuse-aussi-pour-les-compagnies-aeriennes-7104368.html>
- THOMAS COOK. (2010). Thomas Cook, Sustainability Report 2010. Consulté le 5 septembre 2012, de <http://sustainability2010.thomascookgroup.com/environment/waste.html>
- TRANSPORTS CANADA. (1993). TP312 Direction des exigences du systèmes de navigation aérienne - Aérodomes-Normes et pratiques recommandées quatrième édition (p. 220). Consulté le 5 septembre 2012, de <http://www.tc.gc.ca/publications/FR/TP312/PDF/HR/TP312F.pdf>
- TRANSPORTS CANADA. (2005). Lignes directrices pour les aéronefs lors de givrage au sol. Ottawa. Consulté le 5 septembre 2012, de <http://www.tc.gc.ca/publications/FR/TP14052/PDF%5CHR/TP14052F.pdf>
- TRANSPORTS CANADA. (2009). Critères de constructions des procédures aux instruments TP308/GPH209 - Changement 5.2 (p. 14). Consulté le 5 septembre 2012, de http://www.icpschool.ca/Downloads/files/GPH209/TP%20308%20Change%205.2%20French/TP308F-C5.2/TP308F_Volume00-C52.pdf
- TRANSPORTS CANADA. (2010a). Programme d'aide aux immobilisations aéroportuaires renseignements pour les demandeurs. Ottawa: Transports Canada. Consulté le 5 septembre 2012, de http://epe.lac-bac.gc.ca/100/200/301/tc/airports_capital-ef/T22-103-2010-fra.pdf
- TRANSPORTS CANADA. (2010b, 28 septembre). Minister of Transport Confirms Canada's Commitment to International Aviation Safety, Security, Sustainability. Consulté le 5 septembre 2012, de <http://www.tc.gc.ca/eng/mediaroom/releases-2010-h109e-6088.htm>

- TRANSPORTS CANADA. (s. d.-a). Transport des marchandises dangereuses. Consulté le 5 septembre 2012, de <http://www.tc.gc.ca/fra/tmd/securite-menu.htm>
- TRANSPORTS CANADA. (s. d.-b). Environnement. Consulté le 5 septembre 2012, de <http://www.tc.gc.ca/fra/environnement-menu.htm>
- TRANSPORTS CANADA. (s. d.-c). Canadian Aviation Regulations (CARs) Relating to Noise. Consulté le 5 septembre 2012, de <http://www.tc.gc.ca/eng/civilaviation/standards/aerodromeairnav-standards-noise-cars-906.htm>
- TRANSPORTS CANADA. (s. d.-d). Études de cas sur le transport des marchandises (p. 4). Consulté le 5 septembre 2012, de www.tc.gc.ca/media/documents/programmes/westjet.pdf
- TRANSPORTS CANADA. (s. d.-e). 2. Méthodes de déclaration des activités et des émissions de GES - Transports Canada. Consulté le 5 septembre 2012, de <http://www.tc.gc.ca/fra/programmes/environnement-ecomarchandises-aerien-rapportannuel2010-2855.htm>
- TRANSPORTS CANADA. (s. d.-f). Méthodes de déclaration des activités et des émissions de GES. Consulté le 5 septembre 2012, de <http://www.tc.gc.ca/fra/programmes/environnement-ecomarchandises-aerien-rapportannuel2010-2855.htm>
- TRANSPORTS CANADA. (s.d.). Système de gestion de la sécurité (SGS). Consulté le 5 septembre 2012, de <http://www.tc.gc.ca/fra/aviationcivile/normes/sqs-oeuvre-617.htm>
- UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE. (2011). Fact sheet: The Kyoto Protocol (p. 8). Consulté le 5 septembre 2012, de http://unfccc.int/files/press/backgrounders/application/pdf/fact_sheet_the_kyoto_protocol.pdf
- UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. (2009). Developing and Implementing an Airport Recycling Program (p. 42). Consulté le 5 septembre 2012, de <http://www.epa.gov/osw/conservation/rrr/rogo/documents/airport-recycling-guide.pdf>
- URBAN GARDENS WEB. (2012). Inside Peek at O'Hare Airport's Vertical Farm. Consulté le 5 septembre 2012, de <http://www.urbangardensweb.com/2012/01/23/inside-peek-at-ohare-airports-vertical-farm/>
- WORLD HEALTH ORGANIZATION. (1999). Guidelines for Community Noise - Table of contents. Consulté le 5 septembre 2012, de <http://www.who.int/docstore/peh/noise/guidelines2.html>
- WORLD ECONOMIC FORUM, & BOOZ & COMPANY. (s. d.). Policies and Collaborative Partnership for Sustainable Aviation.

WORLD RESOURCES INSTITUTE. (2008). World Greenhouse Gas Emissions: 2000.
Consulté le 5 septembre 2012, de <http://www.wri.org/chart/world-greenhouse-gas-emissions-2000>

YVR. (s. d.). Community & Environment. Consulté le 5 septembre 2012, de
<http://www.yvr.ca/en/community-environment.aspx>

ANNEXES

Annexe A : Grille d'entrevue – Aéroports

1. Informations générales

- a. Pouvez-vous vous présenter, et présenter votre fonction ?
- b. Pouvez-vous nous raconter brièvement votre journée type ?
 - i. Y a-t-il des tâches que vous accomplissez durant votre journée et qui peuvent avoir un impact sur l'environnement et/ou le développement durable?

2. Situation générale de l'aéroport et enjeux économiques du développement durable

- a. Informations générales sur l'aéroport (compléter éventuellement les informations obtenues avant : dimensions, nombre de vols par jour, tonnage, etc.)
- b. Quelle est la place de votre aéroport dans l'activité économique de votre région?

3. Connaissance générale et perception des enjeux de développement durable

- a. Quels sont selon vous les principaux enjeux/problèmes environnementaux liés aux activités de votre aéroport?
- b. On parle de plus en plus de développement durable...
 - i. Qu'est-ce que ce concept signifie pour vous?
 - ii. Quelles sont ses implications pour les opérations de votre aéroport?
 - iii. Connaissez-vous la loi québécoise sur le développement durable et ses implications?
- c. Que pensez-vous du niveau d'engagement de votre aéroport en matière d'environnement et/ou de développement durable?
- d. Quelles sont les mesures en matière d'environnement et/ou de développement durable que vous jugez les plus urgentes?
 - i. Dans l'ensemble, auriez-vous des idées d'améliorations des pratiques quotidiennes pour mieux respecter l'environnement?
- e. Que pensez-vous de l'engagement du ministère des Transports en matière d'environnement et/ou de développement durable?
 - i. Dans quelle mesure pourrait-il vous aider à intégrer ces enjeux?
 - ii. Avez-vous été informé de politiques ou d'initiatives dans ce domaine par le MTQ?
- f. Avez-vous auparavant été contacté par rapport au Plan du Nord? Si oui, quels enjeux étaient abordés? Quels seront selon vous les impacts du Plan du Nord sur votre aéroport?

4. Système de gestion environnementale

- a. Quelles sont les principales mesures environnementales mises en place au sein de votre aéroport
 - i. Politiques

- ii. Programmes
 - iii. Actions
- b. Que pensez-vous de l'engagement de la direction de l'aéroport en matière de développement durable?
 - i. Progrès possibles dans ce domaine?
 - ii. Types de mesures qui pourraient être mises en place?
 - iii. Positionnement de l'aéroport par rapport aux autres aéroports : en avance, suiveur, etc.?
- c. Comment est organisée la gestion environnementale?
 - i. Service environnement
 - ii. Responsabilités des personnes en environnement?
- d. De quelle manière informez-vous les employés par rapport aux enjeux environnementaux et/ou de développement durable?
- e. Pensez-vous avoir reçu une formation suffisante pour intégrer le développement durable dans vos activités quotidiennes?
 - i. Quels seraient vos besoins dans ce domaine?
- f. Avez-vous des documents sur la prise en compte de question d'environnement et/ou de développement durable dans les activités de votre aéroport?
- g. Avez-vous des indicateurs ou des documents permettant de mesurer les performances environnementales, par exemple :
 - i. utilisation de carburant,
 - ii. glycol,
 - iii. électricité, etc. ?

5. Actions pour la préservation des ressources

- a. Eaux
 - i. Quels sont les principaux problèmes en matière de gestion des eaux et les pistes d'amélioration dans ce domaine?
 - ii. Y a-t-il des mesures en matière de gestion des eaux? Si non, pourquoi; si oui, lesquelles?
 - i. Mesures pour les économies d'eau?
 - a. Salle de bain
 - b. Plomberie
 - c. Séparation en fonction des usages de l'eau potable et de l'eau non potable
 - d. Nettoyage des véhicules
 - e. Système de récupération de l'eau usée non potable?
 - f. Mise en place des systèmes de mesures des consommations d'eau
 - g. Plan de gestion de l'eau en général
 - ii. Mesure pour gérer les eaux de ruissellement (caractérisation, maîtrise des eaux de ruissellement, bilan annuel, raccordement aux réseaux d'assainissement, eaux pluviales, etc.)?
 - iii. Les eaux usées sont-elles traitées?
 - a. Si oui, comment?
 - b. Si non, pourquoi
 - iv. Mesure pour prévenir la pollution des nappes phréatiques (fuites de réservoir, écoulement de carburants, etc.)?
- b. Sols et aménagement

- i. Quels sont les principaux problèmes en matière de gestion des sols et les pistes d'amélioration dans ce domaine?
 - ii. Y a-t-il des mesures en matière de gestion des sols? Si non, pourquoi; si oui, lesquelles?
 - i. Pavement pour éviter les infiltrations dans le sol
 - ii. Caractérisation des sols
 - iii. Restauration des sols contaminés
 - iv. Aménagement paysager
- c. Déchets
 - i. Quels sont les principaux problèmes en matière de gestion des déchets et les pistes d'amélioration dans ce domaine?
 - i. Quels sont les principaux types de déchets produits dans l'aéroport?
 - ii. Y a-t-il des mesures en matière de gestion des déchets? Si non, pourquoi; si oui, lesquelles?
 - i. Comment récupérez-vous les déchets produits au sein de l'aéroport? (tri à la source, collecte sélective...)
 - iii. Avez-vous une politique en matière de recyclage dans l'aéroport? Pouvez-vous la détailler?
 - iv. Avez-vous mis en place des systèmes de gestion des déchets avec les compagnies aériennes? (séparation des déchets, coordination logistique...) avec les différentes entreprises présentes dans le secteur de l'aéroport (principe de minimiser les sacs plastiques, ustensiles recyclables...)
 - v. Comment véhiculez-vous votre politique de gestion des déchets avec les membres du personnel (formation, système de compost...)?
 - vi. Avez-vous mis en place un protocole en matière de gestion des déchets des produits chimiques? Avez-vous pensé à d'autres produits de substitution produisant moins de résidu nocif? Avez-vous mis en place un système de recyclage/récupération des huiles?
 - vii. Avez-vous mis en place des systèmes de logistique inverse chez certains de vos fournisseurs?
- d. Consommation d'énergie
 - i. Quels sont les principaux problèmes en matière de gestion de la consommation d'énergie et les pistes d'amélioration dans ce domaine?
 - ii. Éclairage des pistes
 - i. Comment les pistes sont-elles éclairées ?
 - ii. Avez-vous mis en place des systèmes pour réduire les consommations d'énergies dans ce domaine (éclairage LED, éteint pendant les périodes de couvre-feu...)?
 - iii. Éclairage des bâtiments
 - i. Avez-vous des systèmes de réduction des consommations d'énergie vis-à-vis de l'éclairage des bâtiments de l'aéroport? (inspection régulière des éclairages, type d'éclairage, utilisation au mieux possible de l'éclairage naturel)
 - iv. Fournisseur
 - i. Avez-vous des préférences d'achat orienté vers des fournisseurs sensibles aux questions environnementales et donc proposant du

matériel écoresponsable pour l'ensemble des équipements
électriques de l'aéroport?

ii. ...en matière de durabilité des matériaux?

v. Chauffage

i. Quelle est votre méthode de chauffage de vos bâtiments?

ii. Quels sont vos efforts en matière d'isolation des bâtiments ou
systèmes de récupération de la chaleur solaire sur les murs?

iii. Quelle est votre méthode de chauffage de l'eau? (système de
chauffage de l'eau sans réservoir)

vi. Source d'énergie renouvelable

i. Compte tenu de vos conditions climatiques et du contexte de
votre aéroport, l'utilisation d'énergies alternatives (éolien, solaire,
géothermie, etc.) est-elle envisageable?

a. Si non, pourquoi?

b. Si oui, préciser.

ii. Avez-vous des fournisseurs d'énergies alternatives à proximité de
l'aéroport et est-il envisageable de travailler avec eux?

vii. Avez-vous des procédures en matière de gestion des flux des
compagnies aériennes visant à réduire les consommations d'énergie?
(les regrouper dans certaines parties en dehors des temps de rush,
partage de bureau/comptoir d'enregistrement...)

viii. Avez-vous des systèmes de sensibilisations aux employés en lien avec
les transports en commun, systèmes de covoiturage...?

ix. Avez-vous mis en place des systèmes de contrôle des consommations
d'énergies?

x. Avez-vous mis en place des protocoles écrits sur comment entretenir le
matériel de l'aéroport?

e. Bâtiment

i. Avez-vous des pratiques spécifiques concernant la gestion du bâtiment :
matériaux de construction, toits verts, etc.?

ii. Évaluez-vous la dimension de durabilité dans vos contrats de
construction?

i. Est-ce que vous privilégiez des approvisionnements locaux?

ii. Avez-vous déjà utilisé le préfabriqué dans vos divers projets de
construction?

iii. Avez-vous des connaissances et des prises de conscience en
matière de certification verte de vos bâtiments?

iii. Avez-vous des projets d'agrandissement de l'aéroport?

i. Si oui, comment évaluez-vous l'impact environnemental des
terrains acquis? (Pratiques en matière de transfert de propriété,
s'assurer que des évaluations environnementales soit fait avant
l'acquisition de nouveaux terrains.)

ii. Recyclez-vous les débris de construction pour d'autres travaux?

iii. Avez-vous un protocole durant les travaux pour protéger des
déchets les systèmes de récupération d'eau pluviale?

iv. Projet d'agrandissement et interaction avec la communauté

a. Dans vos projets d'agrandissement de l'aéroport, avez-
vous rencontré des contraintes en matière de conflits avec
des sites culturels, historiques, parc naturel?

b. Comment avez-vous négocié ces problèmes?

- c. A quel point les municipalités ont été impliquées?
- d. Le projet d'agrandissement, a-t-il conduit à des mises en conflits entre des institutions dont l'activité est en contradiction avec l'activité de l'aéroport (hôpitaux, écoles dans des zones rouges de nuisance sonore)

6. Qualité de l'air

- a. Qualité de l'air extérieur et émissions de GES
 - i. Quels sont les principaux problèmes en matière d'impacts sur la qualité de l'air et les pistes d'amélioration dans ce domaine?
 - ii. Y a-t-il des mesures pour réduire les impacts sur la qualité de l'air? Si non, pourquoi; si oui, lesquelles?
 - i. Mesures pour vérifier la qualité de l'air
 - ii. Réalisation d'un bilan carbone
 - iii. Mesures pour réduire les émissions de GES
 - iv. Mesures pour compenser les émissions de GES
 - v. Mesures pour réduire les impacts liés au transport du personnel vers le lieu de travail
 - iii. Les compagnies aériennes sont-elles ouvertes à des améliorations dans leur façon de piloter pour réduire les externalités négatives dans l'air? (utiliser seulement un moteur pour le taxiing, méthode lors de l'atterrissage, etc.)
 - iv. Les municipalités ont-elles mis en place des plans pour améliorer la qualité de l'air en liens avec l'aéroport? (aménagement des routes réduisant les embouteillages, accessibilité des transports en commun, etc.)
 - v. Avez-vous mis en place certaines organisations routières pour diminuer les émissions de GES provenant des véhicules des clients se rendant à l'aéroport? (Aménagement du territoire évitant que les personnes venant chercher les passagers attendent le moteur allumé, aménagement des parkings, etc.)
- b. Qualité de l'air intérieur
 - i. Avez-vous des préoccupations en matière de gestion de vos systèmes de ventilation? Les évaluez-vous régulièrement?
 - ii. Comment prévenez-vous des moisissures et/ou l'amiante dans les conduits d'aération?
 - iii. Évitez-vous d'utiliser des substances nocives dans vos systèmes de climatisation et de ventilation?
 - iv. Comment appliquez-vous la loi antitabac dans votre aéroport?

7. Préservation de la faune et de la flore

- i. Votre aéroport est-il situé à proximité d'une aire protégée ou d'une zone à haute valeur en terme de biodiversité (*high biodiversity value*)?
 - i. Si oui, précisez
- ii. Quels sont les principaux problèmes en matière d'impacts sur la faune et la flore et les pistes d'amélioration dans ce domaine?
- iii. Y a-t-il des mesures en matière de gestion de la faune et de la flore? Si non, pourquoi; si oui, lesquelles?
- iv. De quelle manière gérez-vous les plantes autour de l'aéroport? (arbres nuisance sonore, attraction d'animaux nocifs pour les activités de

l'aéroport, conservation des espèces, biodiversité, pesticides, plantes synthétiques, plantes qui ont des spécificités d'attraction accrue des gaz à effet de serre?)

- i. Savez-vous si la zone de l'aéroport a déjà fait l'objet d'études environnementales, notamment au niveau de la faune et de la flore ?
- ii. Utilisez-vous des plantes synthétiques?

8. Approvisionnements

- a. Avez-vous mis en place des pratiques en faveur de l'approvisionnement local et responsable?
- b. Quelles seraient selon vous les mesures pertinentes dans ce domaine?

9. Gestion des véhicules et du carburant

- a. Disposez-vous de véhicules au sol ?
- b. Quel type ?
- c. Quel est le type de carburant utilisé ? (Usuel, spécifique?)
- d. Pouvez-vous nous décrire la gestion du carburant ? (ravitaillement, stockage, livraison des avions).
 - i. Comment le carburant est-il entreposé?
 - ii. Quelles sont les mesures pour prévenir les pertes ou les fuites de carburant?
 - iii. En règle générale, quelle est la politique de remplissage de réservoirs des avions?

10. Nuisances sonores

- a. Avez-vous des plaintes en matière de bruit ? comment vous gérez les plaintes (système de récupération des plaintes)?
- b. Des politiques ou des mesures spécifiques ?
- c. D'autres problématiques liées au niveau sonore ?
- d. Interaction avec la population :
 - i. Nombre et pourcentage de la population locale affectée par les nuisances sonores?
 - ii. Quel est votre niveau d'interaction avec la population (indice de satisfaction, proposé d'isoler les bâtiments affectés, communiquer avec la communauté,)?
 - iii. Quel est votre niveau de proximité avec les habitations ?
 - iv. Avez-vous déjà effectué une cartographie sonore de l'aéroport et de ses environs?
- e. Avez-vous proposé des initiatives aux compagnies aériennes pour réduire le bruit lors de l'atterrissage, taxiing, préférence des pistes d'atterrissage?
- f. Avez-vous implantez un couvre-feu?

11. Utilisation et entreposage de produits toxiques et de substances dangereuses

- a. Outre le carburant, quels sont les produits toxiques que vous utilisez?
- b. Comment sont-ils entreposés et où (souterrain, double coffrage)?
 - i. Avez-vous une politique de gestion des stocks de produits chimiques?
 - ii. Une base de données?
 - iii. Avez-vous des systèmes automatiques de détections des fuites?

- c. Utilisez-vous le SIMDUT ou le SGH (Système général harmonisé) pour l'identification de ces matières?
- d. Comment traitez-vous l'évacuation de vapeur toxique de ces produits?
- e. Prenez-vous des précautions pour éviter des renversements/fuites? (Système de détection, protection des réservoirs...)
- f. Avez-vous un protocole de réaction et/ou d'anticipation des renversements/fuites de produits chimiques?

12. Utilisation du Glycol et dégivrage

a. Avions

- i. Quel est le processus de dégivrage des avions ?
- ii. Quel est le type de glycol utilisé, dans quelles conditions ?
- iii. Avez-vous un système de récupération / seconde vie du glycol ?
- iv. Avez-vous déjà imaginé l'utilisation de produits alternatifs au glycol ?
- v. Avez-vous des zones spécifiques pour le traitement et la récupération du glycol ?
- vi. Comment contrôlez-vous la consommation de glycol des compagnies aériennes?
- vii. Comment traitez-vous la problématique de la neige contaminée par le glycol? (Éviter qu'elle soit mélangée aux systèmes de récupération d'eau de pluie)

b. Pistes

- i. Quel type de produit utilisez-vous pour dégivrer les pistes ?
- ii. Quel est le processus de dégivrage des pistes?
- iii. Quel produit utilisez-vous?
- iv. Avez-vous un système pour éviter l'écoulement des produits dégivrants vers les systèmes de récupération d'eaux de pluie ?

13. Gestion des flux

- a. Y a-t-il des problématiques de gestion de flux (stationnement des avions, file d'attente d'atterrissage/décollage, etc.)
- b. Quels en sont les résultats ?
- c. De quelle manière êtes-vous engagé avec le transport en commun? (collaboration avec les municipalités, entreprise de transport en commun)
- d. Cherchez-vous à minimiser le temps d'attente des avions moteurs allumés sur les pistes ? Quel en est le résultat ? Quel est le niveau d'implication/collaboration des compagnies aériennes dans ce domaine?

14. Enjeux sociaux du développement durable et gestion des risques

a. Santé et sécurité au travail

- i. Que pensez-vous des politiques et des risques en matière de santé et de sécurité au travail?
- ii. Avez-vous eu connaissance du système de gestion de la sécurité (SGS) mis en place par le MTQ?
 - i. Que pensez-vous de ce système et quels sont les principaux défis de sa mise en place?

- ii. Dans quelle mesure serait-il pertinent de l'intégrer des mesures de développement durable?
- iii. Quelles sont les mesures de sécurité mises en place en matière de gestion et de manipulation des produits toxiques?
- iii. Comment formez-vous vos employés en matière de défense contre les incendies?
 - i. Pouvez-vous nous décrire le déroulement type de ces exercices?
 - ii. Quels types de produits utilisez-vous pour simuler un incendie?
 - iii. Avez-vous un protocole pour limiter l'émission de fumée?

15. Existe-t-il d'autres thématiques de développement durable qui vous sembleraient pertinentes et que vous souhaiteriez mentionner?

Annexe B : Grille d'entrevue – Compagnie aérienne

1. Introduction

- a. Quelle est votre vision du développement durable ?
- b. Quelles sont les pratiques mises en place dans votre compagnie ?

2. Déchets

- a. Comment sont traités les déchets dans vos avions ?
- b. Quel est le circuit traditionnel des déchets des produits consommés dans l'avion ?
- c. Procédez-vous à du tri dans l'appareil ou vous livrez les déchets en vrac directement à l'aéroport ?
- d. Avez-vous des politiques de réduction de la consommation de plastique dans vos avions ?

3. Qualité de l'air

- a. Quelles sont les mesures mises en place dans votre compagnie pour diminuer l'émission de GES de vos avions ?
- b. Avez-vous un plan continu de formation de vos pilotes ? Quelle institution est chargée de ces formations ? Ont-elles une préoccupation environnementale notamment concernant des nouvelles méthodes d'atterrissage moins polluantes ?
- c. Quelles sont les problématiques techniques d'utilisation d'un seul moteur lorsque l'avion est en mode taxiing ?
- d. Pouvez-vous évaluer le degré de bonne gestion du trafic aérien dans les aéroports concernés ? (embouteillage, besoins de vol stationnaires, difficulté d'atterrissage...)
- e. À quel point l'aéroport peut-il influencer le comportement et technique d'approche des avions ?
- f. Voyez-vous d'autres pistes d'amélioration concernant la qualité de l'air et le rapport entre les compagnies aériennes et les aéroports ?

4. Nuisance sonore

- a. Quels types d'appareil utilisez-vous pour les destinations concernées ?
- b. Sont-ils récents ? Est-ce qu'ils profitent des améliorations technologiques en matière de nuisances sonores ?
- c. Quelles sont les méthodes pour diminuer les naissances sonores des appareils ? Les appliquez-vous ?

5. Consommation de produits chimiques

- a. Pouvez-vous me décrire le processus de déclenchement du dégivrage au glycol de vos appareils ?
- b. Qui passe l'ordre de dégivrage ?
- c. Qui décide de quel type de glycol est appliqué ?
- d. Qui contrôle les quantités utilisées ?
- e. En matière de qualité de la piste d'atterrissage, le pilote peut-il exiger un dégivrage des pistes ? Comment se déroule le lancement de ce type de procédure ?
- f. En ce qui concerne le remplissage des réservoirs d'essence, comment se passe le processus ?
- g. Comment évaluez-vous la quantité nécessaire pour vos vols ?
- h. Pouvez-vous constater des pertes lors de la manipulation de l'essence ?

- i. Avez-vous de mesures techniques ou de pilotages pour diminuer vos consommations de carburant ?
 - j. Avez-vous à consommer d'autre type de produits chimiques sur l'aéroport ? Si oui, lesquels et quel est le processus d'utilisation ?
- 6. Comment jugez-vous la gestion des routes aériennes au Québec ?**
- a. Pensez-vous qu'elles sont optimales en termes de temps de trajet ? Quelles seraient vos recommandations pour les améliorer ?
 - b. Avez-vous des marges de manœuvre dans le choix de vos trajets ?
- 7. En ce qui concerne le fret aérien**
- a. Êtes-vous responsable de l'ensemble de fret aérien pour cet aéroport ?
 - b. Comment se déroulent les opérations de déchargements/chargements des marchandises ?
 - c. Le client vient-il directement chercher les marchandises à la sortie de l'avion ou font-ils affaires avec des compagnies de transports ?
 - d. À quel point l'aéroport peut-il influencer ces opérations ?
- 8. Responsabilité sociale**
- a. Quelle est selon vous la place de l'aéroport vis-à-vis de la communauté qui l'entoure ?
 - b. Quelle l'impact de vos activités avec la communauté ?
 - c. Quel est le niveau d'interaction entre vous et les municipalités des aéroports de destinations ?
 - d. Comment communiquez-vous vos efforts en matière de développement durable avec ces communautés et les aéroports ?
- 9. Niveau de collaboration**
- a. Quelles sont les natures de vos relations avec les aéroports ?
 - b. Quel est le rapport de force ?
 - c. Êtes-vous ouvert à des recommandations de l'aéroport ?
 - d. Les aéroports peuvent-ils mettre en place des mesures que vous n'avez pas le choix de respecter ?

Annexe C : Grille d'entrevue – Exemple d'entrevue avec un autre acteur⁸⁷

1. Introduction

- a. Pouvez-vous vous présenter et présenter vos fonctions au sein du CNLA?
- b. Quelle est la mission et quelles sont les valeurs du CNLA ?
 - Est-ce que les membres du CNLA doivent respectés vos engagements ?
- c. Qui sont vos membres ?
- d. Quelles sont les raisons pour lesquelles certaines compagnies aériennes ne sont pas membres de votre organisation ? (Par exemple, Air Creebec, Nunavik Rotors inc., Air Inuit, First Air, Air Labrador.)
- e. Quelle est la place des aéroports possédés par le MTQ dans le CAQ ? Ainsi que pour les petits aéroports ?
- f. Quel est le rôle du MTQ au sein du CNLA ? Celui de transport Canada ? Celui de Nav Can ? Celui d'IATA?
- g. Pour quelle raison vos membres ont-ils quitté l'Association du transport aérien du Canada ?

2. Rôle du CNLA

- a. Quels sont les projets important sur lesquels vous travaillez en ce moment ?
- b. Comment faites-vous passer l'information à vos membres ou aux différentes compagnies aériennes?
 - i. Séance de réseautage ?
 - ii. Séance de formation ?
 - iii. Aide physique ou financière ?
- c. Comment les idées développées au sein du CNLA sont-elles véhiculées à Transport Canada ou au MTQ ?

3. CNLA et les aéroports

- a. Quelle est la relation entre le CNLA et le Conseil des aéroports du Canada ?
- b. Quelle est la relation entre le CNLA et les aéroports du Canada ? Plus particulièrement avec ceux du Québec ?
- c. Que pensez-vous du niveau d'interaction entre les compagnies aériennes et les aéroports ?
 - i. Comment qualifieriez-vous le rapport de force entre gérants d'aéroport et compagnies aériennes ?
 - ii. Vous considérez la compagnie aérienne comme cliente de l'aéroport ou comme utilisatrice des installations aéroportuaire ?

⁸⁷ Veuillez noter que l'annexe C est la grille d'entrevue élaborée pour l'entrevue avec le Conseil national des lignes aériennes du Canada (CNLA). Elle est présentée à titre d'exemple pour les entrevues réalisées avec d'autres acteurs (association, conseil, etc.). Chaque entrevue réalisée possède sa propre grille personnalisée selon l'interlocuteur.

- iii. Selon vous, existe-t-il une différence des règles à respecter entre l'utilisation d'un petit aéroport vs un grand aéroport ?

4. Développement durable au CNLA

- a. Quelle est votre vision du développement durable pour le transport aérien ?
 - i. Quels sont les enjeux majeurs selon vous ?
- b. Quelle est la place du développement durable dans les initiatives du CNLA ?
 - i. Est une thématique abordée fréquemment ?
 - ii. Proposez-vous des solutions en termes de pratique à vos membres plus respectueuses de l'environnement ?
 - iii. Un de vos sous-comités est Environnement.
 - Quel est son rôle ?
 - Travaillez-vous sur des projets en particulier actuellement, telles que des lois ou règlements ?
- c. Que pensez-vous du niveau du développement durable général pour l'industrie du transport aérien au Québec ?
- d. Que pensez-vous du niveau d'engagement en matière de développement durable des compagnies aériennes par rapport à vos homologues internationaux ?
- e. Avez des moyens de partager vos méthodes avec d'autres compagnies aériennes dans le monde ?
- f. Quelle est la nature de vos relations avec IATA ? Est-ce que vous pensez que le développement durable est une de leurs préoccupations majeures ?
- g. Certaines compagnies aériennes qui sembleraient avoir un plus grand intérêt pour le développement durable ou ont des pratiques plus respectueuses. Ont-elles la possibilité de divulguer leurs méthodes aux autres membres ?

5. Actions de développement durable

- a. Déchets
 - i. Quels sont, selon vous, les principaux problèmes en ce qui concerne la gestion des déchets ?
 - ii. Comment sont traités les déchets dans les avions ?
 - iii. Quel est le circuit traditionnel des déchets des produits consommés dans les avions ?
 - iv. Est-ce que vous savez s'il y a un tri dans les appareils ou s'il y a une livraison des déchets en vrac directement à l'aéroport ?
 - v. Y a-t-il des politiques de réduction de la consommation de plastiques dans les avions ?
- b. Qualité de l'air
 - i. Quels sont les principaux problèmes en ce qui concerne la qualité de l'air ?
 - ii. Quelles sont les mesures mises en place dans votre organisation pour diminuer l'émission de GES des avions ?
 - iii. Est-ce qu'il y a des plans continus de formation pour les pilotes ? Quelle institution est chargée de ces formations ?
Ont-elles une préoccupation

environnementale notamment concernant des nouvelles méthodes d'atterrissage moins polluantes?

- iv. Quelles sont les problématiques techniques d'utilisation d'un seul moteur lorsque l'avion est en mode taxiing ?
- v. Pouvez-vous évaluer le degré de bonne gestion du trafic aérien dans les aéroports? (embouteillage, besoins de vol stationnaires, difficulté d'atterrissage...)
- vi. À quel point l'aéroport peut-il influencer le comportement et technique d'approche des avions ?
- vii. Voyez-vous d'autres pistes d'amélioration concernant la qualité de l'air et le rapport entre les compagnies aériennes et les aéroports ?
- viii. Vous parlez de méthode d'atterrissage continue, quelles sont les problématiques d'implantation de ce type de méthodes ? pourquoi n'est-elle pas appliquée dans l'ensemble des compagnies aériennes ?
- ix. On parle de plus en plus de bio carburant. Quelle est la position du CNLA sur ce sujet ? Quel la situation de vos membres par rapport a cette avancée technologique ?
- x. L'OACI en 2010 a passé une résolution (A37-19) sur l'amélioration du rendement du carburant pour le transport aérien. Quel la situation de vos membres par rapport à cela ? Quel la situation des autres compagnies aériennes au Québec ?

c. Nuisance sonore

- i. Quels sont les principaux problèmes en ce qui concerne la nuisance sonore ?
- ii. Quelles sont les méthodes pour diminuer les nuisances sonores des appareils ?
- iii. Comment qualifieriez-vous la qualité des flottes aériennes aux Québec ? (Age des appareils, technologie...)
 - a. Vous parlez d'un effort sur l'entretien et le renouvellement des flottes de vos membres. Qu'en est-il des autres transporteurs aériens qui ne font pas parties de votre organisation ?

d. Consommation de produits chimiques

- i. Quels sont les principaux problèmes en ce qui concerne la consommation de produits chimiques ?
- ii. Quelle est la position de CNLA dans les procédures de stockage des produits chimiques sur les aéroports ?
 - a. Est-ce que l'ensemble des membres bénéficie des mêmes méthodes et équipements ?
- iii. Pouvez-vous me décrire le processus de déclenchement du dégivrage au glycol des avions?
 - a. Qui passe l'ordre de dégivrage ?
 - b. Qui décide de quel type de glycol est appliqué ?

- c. Qui contrôle les quantités utilisées ?
 - iv. En matière de qualité de la piste d'atterrissage, le pilote peut-il exiger un dégivrage des pistes ? Comment se déroule le lancement de ce type de procédure ?
 - v. En ce qui concerne le remplissage des réservoirs d'essence, comment se passe le processus ?
 - a. Comment évaluez-vous la quantité nécessaire pour les vols ?
 - b. Pouvez-vous constater des pertes lors de la manipulation de l'essence ?
 - c. Connaissez-vous des mesures techniques ou de pilotages pour diminuer vos consommations de carburant ?
 - vi. Est-ce que les compagnies aériennes doivent consommer d'autre type de produits chimiques sur les aéroports ? Si oui, lesquelles et quel est le processus d'utilisation ?
- e. Comment jugez-vous la gestion des routes aériennes au Québec ?
 - i. Pensez-vous qu'elles sont optimales en termes de temps de trajet ? Quelles seraient vos recommandations pour les améliorer ?
 - ii. Est-ce que les compagnies aériennes ont des marges de manœuvre dans le choix de leurs trajets ?
 - iii. Vous parlez dans vos documents de méthode de navigation axés sur le rendement. Pouvez-vous nous donner plus de détails à ce sujet là
 - a. Quelles sont les contraintes technologiques pour avoir accès à ce type de méthodes ?
 - b. Pourquoi cette méthode n'est-elle pas appliquée dans l'ensemble des compagnies aériennes au Québec ?
 - c. Quel est le rôle de NavCanada dans ce type de méthode d'approche ?
- f. Responsabilité sociale
 - i. Quelle est selon vous la place de l'aéroport vis-à-vis de la communauté qui l'entoure ?
 - ii. Quelle l'impact des activités des compagnies aériennes sur la communauté ?
 - iii. Quel est le niveau d'interaction entre les compagnies aériennes et les municipalités des aéroports de destinations ?
 - iv. Comment communiquez-vous vos efforts en matière de développement durable avec ces communautés et les aéroports ?

6. Collaboration

- a. Quelles sont les natures de vos relations avec les aéroports ?
 - i. Quel est le rapport de force ?
- b. Êtes-vous ouvert à des recommandations des aéroports ?
- c. Les aéroports peuvent-ils mettre en place des mesures que les compagnies aériennes n'ont pas le choix de respecter ?

7. Gouvernements du Canada et du Québec

- a. Comment décririez-vous le développement durable dans le transport aérien au Canada et au Québec?
- b. Croyez-vous que les politiques gouvernementales du gouvernement canadien sont pertinentes et suffisantes?

***AnnexeD : Classification des transporteurs aériens par niveaux
selon Statistique Canada***

<i>Niveau</i>	<i>Critères</i>
<i>1</i>	1 million de passagers ou plus, ou 200 000 tonnes de marchandises, ou plus
<i>2</i>	De 50 000 à 1 million de passagers, ou de 1 000 à 10 000 tonnes de marchandises
<i>3</i>	De 5 000 à 50 000 de passagers, ou de 1 000 et 10 000 tonnes de marchandises
<i>4</i>	Réaliser des recettes annuelles brutes d'au moins 500 000 \$ pour la prestation de services aériens pour lesquels ils détiennent une licence.
<i>5</i>	Réaliser des recettes annuelles brutes inférieures à 500 000 \$ pour la prestation de services aériens pour lesquels ils détiennent une licence.

Source : Statistique Canada 2009, p. 26

Annexe E : Tableau de conversion des unités de mesures selon Statistique Canada

Facteurs de conversion	
Equivalence d'unités énergétique	
KJ	= kilojoule = 1 000 joules = 0,948 213 B.T.U.
MJ	= mégajoule = 1 000 000 joules
GJ	= gigajoule = 1 000 000 000 joules
TJ	= térajoule = 1 000 000 000 000 joules
PJ	= pétajoule = 1,0 x 1 015 joules = 948 213 000 000 joules
1 BTU	= 1 054,615 joules
1 térajoule	= 161,48 barils de pétrole brut
1 baril de pétrole brut	= 6,193 gigajoules
1 tonne d'équivalent de pétrole (tep)	= 41,9 gigajoules
1 tonne d' équivalent de charbon (tec)	= 29,3 gigajoules
Pour convertir de B.T.U./ Baril pétrole brut en TJ/m3 multiplier par (BTU/1000)*6,6367	
Le poids des produits pétroliers	
Le poids approximatif d'un mètre cube de produits pétroliers	
Gaz de distillation	468,7 kg
GPL	507,5 kg
Essence d'avion	704,4 kg
Essence à moteur	745,2 kg
Carburéacteurs pour turbine à gaz	807,4 kg
Kérosène	807,4 kg
Huiles diesels	839,5 kg
Mazouts légers	839,5 kg
Huiles et graisses lubrifiantes	938,9 kg
Mazouts lourds	992,8 kg
Asphalte	999,7 kg
Coke de pétrole	1 199,3 kg

Source : STATISTIQUE CANADA (2011, p.152)

Annexe F : Tableau de classification des aéroports par mouvement annuel

Aéroports	Mouvements d'aéronefs (2010)	Mouvement moyen par jour
Eastmain River	137	0,4
Pabok	408	1,1
Saint-Bruno-de-Guigues*	1000	2,7
Aupaluk	1149	3,1
Wemindji	1244	3,4
Akulivik	1393	3,8
Tasiujaq	1454	4,0
Saint-Augustin	1469	4,0
Quaqtaq	1495	4,1
Ivujivik	1562	4,3
Kangiqsualujuaq	1589	4,4
Kangirsuk	1954	5,4
Port-Menier	2089	5,7
Umiujaq	2128	5,8
Kangiqsujaq	2317	6,3
Salluit	2404	6,6
La Romaine*	2500	6,8
Inukjuak	2766	7,6
Amos Municipal	2869	7,9
Natashquan	3108	8,5
Waskaganish	3362	9,2
Chevery	3716	10,2
Rimouski	4188	11,5
Îles-de-la-Madeleine	4448	12,2
Gaspé	4506	12,3
Schefferville	4789	13,1
Bromont	5607	15,4
Roberval	5725	15,7
Mont-Joli	5798	15,9
Puvirnituq	5802	15,9
Lourdes-de-Blanc-Sablon	5890	16,1
Kuujuarapik	6388	17,5
Havre Saint-Pierre	6461	17,7
Chibougamau/Chapais	6974	19,1
Baie-Comeau	8967	24,6
La-Grande-Rivière	9343	25,6
Drummondville	9576	26,2
Sherbrooke	9899	27,1
Alma*	10000	27,4

Kuuujuaq	12485	34,2
Val-d'Or	16896	46,3
Rouyn-Noranda	17066	46,8
Trois-Rivières	18716	51,3
Sept-Îles	27723	76,0
Montréal/Mirabel International	34857	95,5
Saint-Jean	40807	111,8
Ottawa/Gatineau	48972	134,2
Québec/Jean-Lesage International	128890	353,1
Montréal/Saint-Hubert	199037	545,3
Montréal/Pierre-Elliott Trudeau International	212124	581,2

Source : Statistique Canada, (2011b)

* : données (approximatives) fournies par les directeurs d'aéroport lors de l'étude terrain (non disponibles en ligne).