



**Étude sur les incursions sur piste**

**Aménagements ATS de NAV CANADA**

---

Rapport final  
Février, 2001

## Table des matières

<b>TABLE DES MATIÈRES</b> .....	<b>2</b>
<b>1.0 INTRODUCTION</b> .....	<b>3</b>
1.1 OBJECTIFS DU PLAN .....	3
<b>2.0 MÉTHODOLOGIE</b> .....	<b>4</b>
2.1 CADRE DE RÉFÉRENCE.....	5
2.2 DÉFINITION D'INCURSION SUR PISTE .....	7
2.3 CATÉGORIES DE GRAVITÉ .....	8
2.4 CLASSIFICATION DES INCURSIONS SUR PISTE.....	9
<b>3.0 RÉSULTATS ET RECOMMANDATIONS</b> .....	<b>10</b>
3.1 COLLECTE DES DONNÉES .....	10
3.2 ANALYSE.....	11
3.3 LES IE ET LES ERREURS OPÉRATIONNELLES ATS .....	13
3.4 DÉVIATIONS DU PILOTE (PD).....	15
3.5 DÉVIATIONS DE VÉHICULES OU DE PIÉTONS (VPD) .....	16
3.6 STATISTIQUES SUR LES INCURSIONS .....	17
3.7 COMMUNICATIONS .....	18
3.8 SIGNALISATION ET BALISAGE .....	20
3.9 PROCÉDURES ATS .....	21
3.9.1 <i>Circuler en position</i> .....	21
3.9.2 <i>Décollages à partir d'une intersection</i> .....	21
3.9.3 <i>Routes de circulation standard</i> .....	23
3.9.4 <i>Autorisation de circuler pour traverser toutes les pistes</i> .....	23
3.9.5 <i>Écarts de la fréquence obligatoire</i> .....	24
3.9.6 <i>Désignation de la piste en service dans les aéroports non contrôlés</i> .....	24
3.9.7 <i>Autorisation de la FSS d'empêcher les aéronefs au sol d'entrer sur la piste en service</i> .....	24
<b>4.0 AUTRES QUESTIONS</b> .....	<b>25</b>
4.1 TECHNOLOGIE .....	25
4.2 SCHÉMAS DES AÉROPORTS .....	25
4.3 COMMUNICATIONS AU SEIN DU MONDE DE L'AVIATION .....	26
4.4 QUESTIONS CONNEXES .....	26
<b>5.0 CONCLUSION</b> .....	<b>28</b>
<b>ANNEXE A - RECOMMANDATIONS</b> .....	<b>29</b>
<b>NOTES</b> .....	<b>33</b>

---

## 1.0 Introduction

La question des incursions sur piste dans les aéroports canadiens a été soulevée à la réunion du Comité national de sécurité de l'aviation civile, à Ottawa, le 13 juillet 1999. Les préoccupations exprimées par les responsables de la sécurité à cette rencontre ont amené le Directeur des services de la circulation aérienne (DAT) de NAV CANADA à demander l'élaboration d'un plan visant à étudier et à corriger le problème des incursions sur piste.

Le DAT a approuvé le cadre de référence de cette étude en octobre 1999. La section responsable des opérations aéroportuaires et terminales de la direction Espace aérien et procédures, au siège social d'Ottawa, s'est chargée de la réalisation de l'étude. John Cantin, spécialiste régional des aéroports, Région de l'Ouest, a été chargé de la supervision du projet et relevait directement du gestionnaire des opérations aéroportuaires au siège social. La formation du sous-comité sur les incursions sur piste (SCRI) de Transports Canada a coïncidé avec l'élaboration et la mise en œuvre du présent plan par NAV CANADA.

### 1.1 Objectifs du plan

La DAT a approuvé les objectifs généraux suivants :

- améliorer la collecte et l'analyse des données;
- réaliser des examens approfondis sur place;
- examiner et modifier les procédures ATS, au besoin;
- chercher des améliorations à apporter aux communications des contrôleurs et les spécialistes de l'information de vol;
- vérifier les besoins en ressources humaines;
- améliorer les communications au sein du monde de l'aviation;
- élaborer des projets de sensibilisation destinés à l'utilisation interne de NAV CANADA.

## 2.0 MÉTHODOLOGIE

- Le président du projet a choisi la méthodologie suivante afin d'atteindre les buts fixés dans le cadre de référence.
- Réaliser une étude approfondie de la documentation sur les activités à l'échelle mondiale relatives aux incursions sur piste.
- Définir les endroits à visiter et organiser des discussions avec les intervenants locaux.
- Interviewer le personnel de la société, examiner les directives et les procédures locales, évaluer l'efficacité des dispositifs d'alerte en place et observer les activités des unités ATS dans les endroits sélectionnés.
- Tenir des « tables rondes sur la sécurité » réunissant des intervenants tels que les transporteurs aériens, les administrations aéroportuaires locales, des groupes représentatifs de pilotes et du personnel de NAV CANADA.
- Compiler et établir des tableaux récapitulatifs sur chaque endroit visité.
- Former un groupe d'experts de l'aviation afin d'examiner les données.
- Inclure les recommandations du groupe d'experts dans le rapport final au directeur, Services de la circulation aérienne. Il a été établi que le groupe discuterait des conclusions des visites sur place. Le groupe d'experts devait comprendre des représentants d'Espace aérien et procédures de NAV CANADA, du BuAORu de gestion de la sécurité et de la qualité de NAV CANADA, de la gestion des emplacements de NAV CANADA, de l'exploitation de NAV CANADA, des opérations d'Air Canada, des administrations aéroportuaires de Calgary et de Winnipeg, des programmes de sécurité de Transports Canada, de l'école de pilotage Flying Colors, de la section ATC du ministère de la Défense nationale (MDN) de Winnipeg, du BuAORu de la sécurité des transports (BST) et de l'Association des spécialistes de la circulation aérienne du Canada. Bon nombre des recommandations formulées à la fin du présent rapport sont le résultat des travaux de ce groupe.
- Remettre les conclusions de l'étude et des recommandations au Directeur.

L'étude sur les incursions sur piste a débuté par l'approbation du cadre de référence, en octobre 1999, et s'est poursuivie jusqu'à la réunion du groupe d'experts, à Winnipeg, du 27 au 29 juillet 2000. La vaste portée du plan d'action du projet prévoyait la collecte de renseignements et de données auprès de nombreuses sources, sans toutefois s'y limiter, dont les administrations aéroportuaires locales, les clients du SNA et les fournisseurs de SNA dans les aéroports desservis par NAV CANADA à forte et à faible incidences des rapports d'incursions.

Le Comité national de sécurité de l'aviation civile de Transports Canada a formé un sous-comité sur les incursions sur piste (SCRI) à peu près à la même époque où a débuté le projet de NAV CANADA. Le président de l'étude sur les incursions de NAV CANADA a participé aux travaux du comité de Transports Canada, ce qui a permis une étroite collaboration entre Transports Canada et NAV CANADA pendant la réalisation du plan. De nombreuses recommandations contenues dans le présent rapport sont de même nature que celles formulées dans le rapport du SCRI rendu public le 20 septembre 2000.

## 2.1 Cadre de référence

Le cadre de référence approuvé par le DAT comprenait sept grands points.

### 2.1.1 Améliorer la collecte et l'analyse des données.

Des incursions sur piste sont signalées presque chaque jour dans la base de données Rapport d'événement d'aviation (AOR) de la société. Malgré cela, jusqu'en 1997, aucun organisme de la société n'a isolé ou résumé les incursions et on n'a conservé aucun compte rendu précis quant à leur gravité ou à leur cause.

Le Bureau de gestion de la sécurité et de la qualité (OSQM) de NAV CANADA a commencé à extraire manuellement des données de la base AOR au début de 1997, créant ainsi la première base de données « Incursions sur piste ». Les premières données tirées de cette nouvelle base ont été publiées dans le numéro de novembre 1998 de « Survol Sécurité ». On a également mis à contribution d'autres sources telles que le système de comptes rendus quotidiens des événements de l'aviation civile de Transports Canada (CADORS).

Afin de faciliter l'étude sur les incursions sur piste, la responsabilité de l'extraction journalière des données sur les incursions de ces bases pour les verser dans la base de données sur les incursions sur piste a été confiée au président de l'étude sur les incursions. Les AOR établis localement ont été comparés à la base de données AOR nationale au cours de cette phase de collecte et d'analyse.

### 2.1.2 Réaliser des examens approfondis sur place.

Nous avons établi que la collecte de données opérationnelles provenant de divers aéroports au cours de la période de référence de l'étude constituait la meilleure méthode de donner au groupe d'experts une vue globale du problème des incursions sur piste au Canada. Nous avons visité des aéroports présentant différents tracés de pistes et des activités aéronautiques variées.

Nous avons demandé aux gestionnaires des aménagements de NAV CANADA sélectionnés d'inviter les intervenants locaux à participer aux séances de la table ronde sur la sécurité. Des administrations aéroportuaires locales (exploitation côté piste), du personnel de NAV CANADA représentant toutes les disciplines et des exploitants locaux ont participé à ces tables rondes. Dans les grands aéroports, des exploitants de lignes aériennes ont également été invités.

Les tables rondes sur la sécurité ont eu lieu dans le cadre des visites sur place suivantes :

Toronto City Centre – 10 et 11 janvier 2000	Ottawa – 20 mars 2000
Hamilton – 12 et 13 janvier 2000	Vancouver – 21 et 22 mars 2000
Québec – 18 et 19 janvier 2000	Abbotsford – 23 et 24 mars 2000
Montréal Dorval – 20 et 21 janvier 2000	Nanaimo – 27 et 28 mars 2000
Moncton – 24 et 25 janvier 2000	Calgary – 2 et 3 avril 2000
Halifax – 26 et 27 janvier 2000	Medicine Hat – 5 et 6 avril 2000
Winnipeg – 14 et 15 février 2000	Edmonton – 10 et 11 avril 2000
Thompson – 16 et 17 février 2000	Toronto Pearson – 15 mai 2000
Thunder Bay – 18 et 21 février 2000	

Les rencontres comprenaient la projection de diapositives par le président de l'étude suivie d'une séance d'information sur la situation nationale des incursions sur piste. On fournissait également une répartition statistique des incursions par emplacement, y compris le type

d'incident et le type d'aéronef. La projection des diapositives était suivie d'une période de dialogue libre au cours de laquelle les discussions ont porté sur la perception des intervenants du problème, dont les communications, la signalisation et le balisage ainsi que l'exploitation côté ville.

#### 2.1.3 Examiner et modifier les procédures, au besoin.

Nous avons recueilli les propositions et les commentaires du personnel opérationnel de NAV Canada, au cours des visites sur place. Nous les avons ensuite étudiés au cours des discussions du groupe d'experts sur les procédures existantes. Nous avons discuté du rôle et des responsabilités des superviseurs sur place afin de déterminer l'efficacité de la supervision discrète.

Le type et l'utilisation des dispositifs d'affichage d'occupation des pistes ainsi que l'utilisation de casques d'écoute par le personnel ATS ont soulevé un intérêt particulier.

#### 2.1.4 Chercher des améliorations à apporter aux communications des contrôleurs et les spécialistes de l'information de vol.

Les séances de formation en phraséologie, qui font partie de l'actualisation annuelle des compétences destinée aux contrôleurs et aux spécialistes, visent à leur permettre d'améliorer leurs techniques de communication (clarté, élocution, débit de parole et formulation). Des rapports de commissions d'enquête circonstanciée ont indiqué l'emploi d'une phraséologie non standard comme facteur contributif lors de certains incidents opérationnels. Le groupe d'experts a discuté du lien entre les communications et les incursions sur piste.

#### 2.1.5 Déterminer les besoins en ressources humaines.

Les méthodes d'entraînement périodique à l'intention des employés (de NAV CANADA et les autres) ont été examinées au cours de l'étude et ont fait l'objet d'une discussion par le groupe d'experts.

#### 2.1.6 Améliorer les communications au sein du monde de l'aviation.

Les opinions des intervenants recueillies au cours de nos visites sur place peuvent aider Transports Canada, NAV CANADA et les administrations aéroportuaires à élaborer et à réaliser des campagnes de sensibilisation du monde de l'aviation et à dispenser de la formation dirigée afin de réduire les facteurs causaux qui entraînent des incursions sur piste. Cette méthode favoriserait la promotion de la participation des pilotes et des administrations aéroportuaires aux programmes de sensibilisation aux incursions sur piste au niveau local.

#### 2.1.7 Élaborer des projets de sensibilisation destinés à l'utilisation interne de NAV CANADA.

La gravité du problème des incursions a d'abord été portée à l'attention du personnel opérationnel à l'aide d'un bulletin sur la sécurité «Squawk 7700», en 1997. Le OSQM a publié des bulletins « Survol Sécurité » en 1998 et 1999, et un autre bulletin Squawk 7700 a été publié au début de 2000 afin d'alerter le personnel au sujet des incursions. Le groupe d'experts a également examiné d'autres méthodes de sensibilisation.

## 2.2 Définition d'incursion sur piste

La définition originale du terme « incursion sur piste » se lisait comme suit : « *présence non prévue ou non autorisée d'un aéronef ou d'un véhicule sur la piste en service ou près de cette piste* ». Cette définition ne faisait aucune référence aux incursions par des piétons. Le mot « piéton » a été ajouté à la définition avant les visites sur place. Au cours de la visite à Montréal, les participants ATC locaux nous ont fait part d'une solide justification d'enregistrer également l'empiètement non autorisé sur les pistes qui ne sont pas en service. La définition est ensuite devenue « *présence non prévue ou non autorisée d'un aéronef, d'un véhicule ou d'une personne sur une piste en état de service ou près d'une telle piste* ». Le SCRI a également adopté cette définition modifiée.

- Recommandation n° 1

Le groupe d'experts a étudié la définition modifiée et a jugé qu'elle était trop restrictive et trop stricte. Il a recommandé d'apporter la modification suivante à la définition afin de mieux englober les incidents d'incursion.

*« un événement qui se produit dans un aéroport et qui se traduit par la présence non autorisée et imprévue d'un aéronef, d'un véhicule ou d'une personne dans la zone protégée d'une surface destinée aux atterrissages ou aux décollages des aéronefs . »*

Aux États-Unis, la Federal Aviation Administration (FAA) a abordé d'une manière différente la classification des incursions sur piste. En employant une définition fondée sur le risque des incursions, les incidents présumés ne sont classés que s'il y a risque de collision ou perte d'espacement dans un aéroport contrôlé. Il en résulte que les incursions ne sont enregistrées que dans les aéroports contrôlés, un certain nombre d'accidents reliés aux incursions dans les aéroports américains sans tour de contrôle ne figurant pas dans leurs totaux.

À l'opposé, la définition fondée sur les incidents adoptée par NAV CANADA comprend toutes les infractions à l'exigence du Règlement de l'aviation canadien (RAC) de demeurer à 200 pi du bord d'une piste (ou tel qu'indiqué par une ligne d'attente au sol) ainsi que l'entrée non autorisée sur toute aire servant à l'atterrissage d'aéronefs dans les aéroports tant contrôlés que non contrôlés. Avec cette définition, l'enregistrement des incursions et des violations de la zone de sécurité de 200 pi ou la ligne d'attente permet à NAV CANADA de mieux définir les risques dans n'importe quel aéroport.

## 2.3 Catégories de gravité

(Ce qui suit est une traduction libre d'un extrait du rapport du SCRI.)

La gravité et la fréquence sont les deux composantes nécessaires au calcul du risque. S'il est possible de tirer la fréquence des événements directement des données sur les événements, la gravité de chaque événement doit quant à elle être déduite des circonstances entourant l'événement. Pour pouvoir procéder, le SCRI a élaboré cinq catégories agencées de façon à représenter la défaillance de divers niveaux de défense et à décrire la gravité d'une incursion sur piste. Voici quelles sont ces catégories :

**Gravité négligeable** – l'événement n'aurait pu causer aucune collision avec un aéronef ou un véhicule. Aucune intervention nécessaire pour garder la piste dégagée. *(Exemple : un aéronef ou un véhicule se trouvait à proximité (à moins de 200 pieds) d'une piste utilisable, mais pas sur la piste comme telle, et s'est arrêté sans autre intervention avant de pénétrer sur la surface de la piste.)*

**Gravité faible** – il était peu probable que l'événement provoque une collision avec un aéronef ou un véhicule. Il a fallu que les ATS ou le pilote intervienne pour que la piste reste dégagée. *(Exemple : un aéronef ou un véhicule se trouvait à proximité (à moins de 200 pieds) d'une piste utilisable, mais pas sur la piste comme telle, et s'est arrêté avant de pénétrer sur la surface de la piste après avoir été contacté par l'ATC.)*

**3.Gravité moyenne** - l'événement aurait pu se traduire par une collision avec un aéronef ou un véhicule. Un véhicule ou un aéronef se trouvait sur une piste utilisable sans autorisation ou avait été autorisé par erreur à entrer sur une piste utilisable (ou à la traverser). *(Exemple : un aéronef traverse une piste utilisable sans autorisation.)*

**Gravité élevée** - l'événement aurait pu se traduire par une collision avec un aéronef ou un véhicule. Un véhicule ou un aéronef se trouvait sur une piste utilisable sans autorisation ou avait été autorisé par erreur et il y a eu un **risque flagrant de collision**. Il faut normalement une intervention des ATS pour corriger la situation. *(Exemple : deux aéronefs décollent de la même piste au même moment.)*

### Recommandation n° 2

Le groupe d'experts a proposé d'adopter les facteurs de gravité mis de l'avant par le SCRI de Transports Canada. Ces facteurs s'échelonnent de négligeable à extrême.



## **2.4 Classification des incursions sur piste**

Afin d'être en harmonie avec les autres organismes qui font de la recherche sur le problème des incursions, NAV CANADA a décidé dès le début du processus d'enquête d'adopter et utiliser un système de classification des incursions sur piste semblable à celle utilisé par la FAA. Ces classifications sont les suivantes.

- **2.4.1 Irrégularité d'exploitation (OI)** – Situation qui se produit dans la prestation des services de la circulation aérienne lorsqu'une enquête préliminaire indique que la sécurité aérienne a peut-être été compromise ou que l'espacement minimum n'a peut-être pas été respecté, ou les deux (MANOPS ATC).
- **2.4.2 Déviation du pilote (PD)** - Action d'un pilote qui entraîne le non-respect d'une directive ou d'une autorisation de l'ATC ou une infraction au Règlement de l'aviation canadien.
- **2.4.3 Déviation du véhicule ou du piéton (VPD)** – Situation qui se produit lorsqu'un conducteur de véhicule, un opérateur d'aéronef autre qu'un pilote ou un piéton entre sans autorisation dans la zone protégée d'une aire réservée à l'atterrissage ou au décollage des aéronefs. Cette catégorie comprend les atteintes à la sécurité mais exclut les animaux.

## 3.0 Résultats et recommandations

### 3.1 Collecte des données

La collecte des données débute par la transmission d'un compte rendu d'une présumée incursion à l'ACC d'appartenance par le contrôleur ou le spécialiste sur place. Le gestionnaire de quart de l'ACC entre les renseignements dans la base de données principale Rapport d'événement d'aviation (AOR) de NAV CANADA. La base de données AOR est envoyée automatiquement à Transports Canada et les incidents sont entrés dans le système de comptes rendus quotidiens des événements de l'aviation civile (CADORS) de Transports Canada. Transports Canada désigne alors un bureau de première responsabilité et met le compte rendu à jour régulièrement.

NAV CANADA vérifie également la base de données AOR tous les jours. Toutes les données sur les incursions sont extraites et examinées et on détermine d'une manière subjective s'il y a bien eu incursion selon la définition officielle. Ces données sont ensuite entrées dans une base de données «incursions sur piste» distincte. La base de données CADORS fait également l'objet d'une vérification hebdomadaire afin d'y relever les incursions que ne signale pas NAV CANADA. Un analyste de la sécurité de Transports Canada extrait également du fichier CADORS les données sur les incursions pour les entrer dans une seconde base de données distincte. On procède occasionnellement à un rapprochement des bases de données de Transports Canada et de NAV CANADA afin de s'assurer que les nombres d'incursions rapportées sont semblables. Ce processus prend du temps et une ressource doit y être affectée. Comme la détermination d'une incursion est subjective, des divergences d'opinion ont surgi parfois entre NAV CANADA et Transports Canada quant à savoir si un événement constituait effectivement une incursion sur une piste. L'exactitude des bases de données quant au nombre d'événements s'établit à  $\pm 5\%$ .

- Recommandation n° 3  
Améliorer la base de données actuelle sur les incursions sur piste et les critères de classification AOR afin de réduire le temps nécessaire à l'étude des comptes rendus d'événement et à l'extraction des données pertinentes.

## 3.2 Analyse

3.2.1 Les renseignements recueillis au moment des examens sur place indiquent qu'un filtrage sélectif s'est parfois produit dans certains ACC. Nous avons comparé les comptes rendus originaux, tels que déposés par les centres, aux AOR des événements. Dans un cas, le changement de libellé a transformé l'incursion sur une piste originale en incursion sur une voie de circulation. Dans deux autres cas, le compte rendu du centre n'avait pas été entré dans la base de données AOR. Nous n'avons aucun moyen de savoir pourquoi ces comptes rendus n'avaient pas été entrés. Nous avons donné des directives aux ACC afin d'assurer l'enregistrement convenable des événements d'incursion.

3.2.2 Les données tirées de la base de données de NAV CANADA, de nos visites sur place et d'autres sources nous ont indiqué que le nombre d'incursions a tendance à augmenter au printemps et en été, qu'il existe une corrélation directe avec le débit de la circulation et que la plupart des incursions se produisent dans des situations de VFR de jour. Heureusement, cela donne au pilote ou au contrôleur la possibilité de déceler l'incursion imminente et de prendre les mesures pertinentes.

3.2.3 Des études ont révélé que le risque d'accident est le plus élevé dans les conditions météorologiques IFR ou au cours des périodes d'obscurité.

3.2.4 La combinaison de toutes les données provenant des aéroports contrôlés et non contrôlés donne une mesure partielle de l'exactitude de la fréquence. Les FSS ne sont pas autorisés à émettre des instructions « ATTENDEZ » ou « RESTEZ À L'ÉCART » à un aéronef, alors que les contrôleurs le peuvent.

3.2.5 Lors de nos visites sur place, les administrations et les intervenants locaux ont exprimé le souhait d'avoir un accès de consultation à la base de données sur les incursions protégé seulement par un mot de passe. Le président du projet et d'autres personnes ont décrit le besoin de restructurer la base de données sur les incursions sur piste de NAV CANADA afin d'y inclure toutes les zones nécessaires (non contrôlé-contrôlé, facteur de gravité). Il est proposé que Sécurité et conception de services ou le Bureau de gestion de la sécurité et de la qualité dirige la conception de la base de données et l'entrée des données.

- Recommandation n° 4

Le groupe d'experts a établi qu'il faut poursuivre la saisie des données sur les incursions pour les aéroports contrôlés et non contrôlés, mais que ces données doivent être traitées séparément. Le groupe a proposé que la direction de NAV CANADA restructure la base de données afin de déterminer ses éléments nécessaires et son entretien ainsi que les méthodes d'échange de renseignements avec les organismes externes.

3.2.6 Les déviations de pilote représentent le nombre le plus élevé d'incursions signalées. Cependant, on obtient des pilotes très peu de renseignements pour permettre à NAV CANADA d'analyser le rendement ou de cerner les lacunes des procédures.

3.2.6 Les examens sur place ont permis d'établir que le personnel ATS de certains aéroports n'était pas certain de ce qui constituait une incursion sur une piste et ne rapportait pas les événements. Un bulletin de sécurité « Squawk 7700 » a par la suite été publié, au début de l'été 2000, afin de fournir au personnel opérationnel une définition et d'autres renseignements

sur les incursions. Cela peut expliquer en partie l'augmentation du nombre d'incursions sur piste rapportées.

- Recommandation n° 5

Le groupe d'experts a proposé que NAV CANADA établisse au sein de la société un centre de liaison (une équipe) qui continuerait à s'occuper du problème des incursions sur piste, se chargerait d'élaborer un exposé magistral et poursuivrait la mise en œuvre d'un programme de sensibilisation à l'intention des tous les employés de NAV CANADA dans le cadre des visites sur place.

Lors des visites, on traiterait également de problèmes particuliers à l'aéroport, notamment d'autres questions opérationnelles telles que la fréquence obligatoire (MF) et l'exploitation simultanée de pistes sécantes (SIRO). NAV CANADA pourrait présider des rencontres semestrielles dans tous les grands aéroports afin de discuter de problèmes communs avec le Conseil des aéroports du Canada, la Canadian Owners and Pilots Association et tous les paliers de transporteurs. Les participants dans tous les aéroports ont émis des commentaires positifs face à ce projet.

- Recommandation n° 6

Le groupe d'experts considérerait la participation à toutes les facettes des opérations aéroportuaires comme une étape nécessaire de la discussion des problèmes communs.

3.2.7 Le processus d'enquête permet de saisir des renseignements limités sur les « facteurs humains » au sein de NAV CANADA. Les renseignements sur les facteurs humains obtenus tant du personnel ATS que des pilotes permettraient de mieux comprendre les causes possibles des incursions sur piste. Aucune recommandation n'a été formulée quant aux facteurs humains.

3.2.8 Certaines incursions sur piste ne sont pas rapportées par les autres organismes, ce qui laisse croire que les pilotes et les conducteurs de véhicules ont besoin de counselling, à l'échelle locale, sur les exigences en matière de comptes rendus. Selon des renseignements recueillis pendant les visites des aéroports, certaines administrations déterminent si un événement met en péril la sécurité et le traitent en conséquence. Dans un aéroport, on a fait part d'inquiétudes quant à des mesures punitives possibles à l'endroit d'un conducteur de véhicule et on a décidé de régler un problème d'incursion localement, sans en faire rapport. (La mise en place d'un système de rapport non punitif pourrait être bénéfique pour les pilotes et les opérateurs de véhicules) Parmi les autres raisons fournies pour ne pas faire rapport, on a mentionné les frais en heures supplémentaires reliés à l'employé de relève dans le poste et le travail administratif connexe. Certains participants considéraient que les aéronefs ou les véhicules qui s'approchent à moins de 200 pi sans entrer sur la piste proprement dite ne constituent pas un événement.

- Recommandation n° 7

Le groupe d'experts a proposé que les administrations aéroportuaires rencontrent Transports Canada afin de discuter d'un programme de sensibilisation à l'intention des conducteurs de véhicules aéroportuaires.

### 3.3 Les OI et les erreurs opérationnelles ATS

La recherche effectuée au cours du présent projet comprenait notamment un examen des comptes rendus d'incidents reliés aux incursions. Certaines causes des erreurs opérationnelles commises par le personnel d'exploitation ATS, telles que déterminées par le processus d'enquête circonstanciée (FFB) de NAV CANADA, sont énumérées ci-après.

3.3.1 L'oubli par inadvertance est la cause la plus fréquente des incursions sur piste par les contrôleurs. Un examen des rapports FFB révèle que des contrôleurs oublient parfois des aéronefs ou des véhicules sur une piste et autorisent d'autres aéronefs à effectuer une opération sur la même piste.

Au milieu des années 1980, les gestionnaires ATC ont reçu la directive d'installer un système électromécanique ou mécanique afin d'indiquer l'état d'occupation de toutes les pistes. Cela a fait que de nombreux dispositifs d'avertissement variés et aide-mémoire ont été mis au point et sont aujourd'hui en place dans l'ensemble du pays.

Bien que la plupart des postes opérationnels d'ATC et de FSS aient une procédure ou un dispositif qui indique l'état d'occupation des pistes, l'enquête sur les OI a révélé que le personnel opérationnel oublie encore que des aéronefs ou des véhicules qui se trouvent sur la piste en service. Dans certains cas, on a indiqué que les procédures n'étaient pas toujours appliquées ou les dispositifs activés lorsque cela était nécessaire. Dans d'autres cas, les comptes rendus FFB indiquent que le dispositif avait été activé, mais que le contrôleur n'avait pas tenu compte des avertissements fournis par le dispositif et avait poursuivi les opérations normales sur la piste. Des commentaires obtenus du personnel sur place ont indiqué que l'efficacité des dispositifs d'alerte d'occupation des pistes semble diminuer avec le temps et que l'efficacité et l'utilité de chacun de ces dispositifs devaient être réévaluées afin d'en déterminer la valeur. Les visites dans les aéroports ont confirmé l'absence d'un système standard pour indiquer l'état d'occupation des pistes.

- Recommandation n° 8

Le groupe d'experts a proposé que NAV CANADA prenne une décision relative au besoin d'un système standard national d'avertissement d'incursion.

3.3.2 Distractions - Les rapports d'enquête indiquent que les contrôleurs et les spécialistes sont distraits par les conversations externes qui se déroulent dans la zone des opérations. Ils révèlent que les problèmes semblent s'estomper avec l'emploi des casques d'écoute. La lecture des documents non opérationnels, de radios, de téléphones cellulaires et de téléviseurs et les appels téléphoniques personnels constituaient d'autres facteurs contributifs. Selon les recommandations de ces rapports, il faut s'assurer de réduire ces distractions au minimum. Cette responsabilité incombe aux gestionnaires d'emplacement et aux superviseurs.

- Recommandation n° 9

Il a été proposé de rappeler aux gestionnaires d'emplacement et aux superviseurs leurs responsabilités relatives au but fonctionnel n° 1 : la surveillance attentive et constante des vols.

**3.3.3 Implantation de nouvelle technologie** – Selon des discussions avec le personnel de NAV CANADA et le groupe d'experts, les contrôleurs travaillent invariablement « tête baissée » dans les moments d'opération intense, dans les périodes au cours desquelles les contrôleurs d'aérodrome doivent faire face à l'implantation d'une nouvelle technologie telle que l'EXCDS. Selon les conclusions, le problème semblait régresser à mesure que le personnel devenait plus familier avec la nouvelle technologie. Aucune recommandation n'a été formulée.

**3.3.4 Phraséologie** - Une analyse des transcriptions tirées des dossiers FFB et des mémoires au conseil a révélé que la phraséologie non standard ou inadéquate demeure un facteur contributif dans de nombreux événements ATS. Plusieurs pilotes qui assistaient aux rencontres sur place ont déclaré qu'un certain nombre d'instructions de roulage de l'ATC sont reçues à des moments inopportuns de travail intense durant l'atterrissage et la phase de décélération. On a également indiqué que le débit d'élocution rapide devient un problème lorsque le travail est intense ou que les fréquences sont encombrées ou les deux.

- **Recommandation n° 10**  
Le groupe d'experts a proposé que les dirigeants de NAV CANADA exercent une surveillance plus étroite de la phraséologie et des procédures ATS, y compris des vérifications ponctuelles des bandes et de la surveillance sur place en temps réel.

**3.3.5 Collationnement** – Des rapports FFB ont indiqué que des contrôleurs ratent des collationnements incorrects des instructions. Cela laisserait supposer un problème d'attention (manque de concentration) ou de distractions.

- **Recommandation n° 11**  
On a cerné le besoin de continuer à mettre l'accent sur la sensibilisation circonstancielle et le professionnalisme au cours des stages de perfectionnement. (Voir la recommandation n° 13.)

### 3.4 Déviations du pilote (PD)

Une analyse statistique des incursions révèle que la plupart des « déviations du pilote » (PD) mettent en cause des aéronefs légers et que la plupart des incursions de ces aéronefs se produisent dans des conditions météorologiques VFR et le jour. Des statistiques provenant d'autres sources indiquent que la plupart des incidents reliés à des incursions sur piste (à l'échelle mondiale) se sont produits de nuit ou dans des situations de mauvaise visibilité et mettaient en cause des avions de ligne ou des aéronefs d'affaires propulsés par turbine pilotés par des pilotes professionnels. Cette relation incursion-incident traduirait l'efficacité du principe du voir et éviter au cours des opérations VFR de jour et peut-être l'importance des dispositifs de surveillance électroniques durant les opérations nocturnes ou les périodes de visibilité réduite.

3.4.1 Collecte de données - Selon le type d'événement et la taille de l'aéronef, certains pilotes sont interviewés officiellement ou de manière informelle par le Bureau de la sécurité des transports, l'organisme d'exécution de Transports Canada, et occasionnellement par le gestionnaire d'emplacement de NAV CANADA. Il n'y a actuellement aucun mécanisme en place qui permet de déterminer les facteurs contributifs aux déviations du pilote (PD). Les renseignements sur le nombre de pilotes à bord, leur niveau de qualification et les activités au moment de l'événement ainsi que les commentaires des pilotes sur ce qui, selon eux, pourrait avoir contribué à l'événement ne sont pas recueillis de manière consistante. Ce manque de données fait qu'il devient impossible de tirer des conclusions valables sur les déviations de pilote.

3.4.2 Exploitation au sol – Selon les pilotes qui ont participé aux séances de la table ronde sur la sécurité, la formation initiale des pilotes n'insiste pas suffisamment sur l'exploitation au sol. Les pilotes de ligne faisant partie du groupe d'experts ont admis avec réticence qu'ils n'étaient pas toujours certains de leur position pendant les opérations de roulage. Plusieurs pilotes de jets d'affaires ont avoué qu'ils informaient l'ATC de leur inexpérience d'un aéroport et que l'ATC leur donnait alors des instructions de roulage « pas à pas ». Aucune recommandation n'a été formulée.

3.4.3 Signalisation et balisage - Ce sujet est celui qui a engendré le plus de discussions et soulevé le plus d'inquiétudes à toutes les séances de table ronde (voir également la section 3.8). Curieusement, les discussions lors de ces rencontres ont révélé qu'il n'existe aucune norme de signalisation et de balisage au Canada. Les aéroports doivent simplement se conformer à la version du document de Transports Canada qui était en vigueur au moment de la délivrance initiale des certificats de l'aéroport. Transports Canada revoit actuellement le document TP 312, Aéroports – normes et pratiques recommandées, qui comprend les normes relatives à la signalisation et le balisage, dont il f.6(4.)-a une refonte.

Aux États-Unis, la NASA évalue actuellement l'utilisation d'un système de peintures en trois dimensions des lignes d'attente (voir ci-après). Une nouvelle technologie faisant appel au balisage au laser est également commercialisée et elle transmettra des alarmes de ligne d'attente aux pilotes.



Balisateur en trois dimensions de la ligne d'attente de la NASA

On a discuté de l'installation de ralentisseurs « sonores » à l'occasion de certaines réunions sur place. Il s'agit de rayures tracées dans la surface de la voie de circulation qui avertissent le pilote de l'approche des lignes d'attente. Ni les pilotes, ni les administrations aéroportuaires n'ont appuyé cette possibilité, car selon eux, ces ralentisseurs entraîneraient de trop nombreux problèmes (accumulation de glace ou de dépôts, dommages aux trains d'atterrissage des aéronefs). Aucune recommandation n'a été formulée.

3.4.4 Gestion du poste de pilotage – Les pilotes faisant partie du groupe d'experts ont indiqué que le nouveau poste de pilotage à écrans digitales que l'on trouve dans de nombreux aéronefs d'aujourd'hui engendrait le même problème de « tête basse » que chez le personnel ATS. Alors que les compagnies aériennes continuent à mettre l'accent sur le besoin de vigilance au cours de l'exploitation au sol, on a proposé que les pilotes adoptent le principe du « barrière à barrière » plutôt que celui du décollage à l'atterrissage. Aucune recommandation n'a été formulée.

Nota : Le rapport déposé par le SCRI de Transports Canada recommande de modifier le Guide de l'instructeur de vol de Transports Canada afin d'insister davantage sur les procédures de radiotéléphonie et la phraséologie standard de l'OACI. La connaissance de l'exploitation simultanée de pistes sécantes, la planification préliminaire et la connaissance des voies de circulation avant l'arrivée et le départ ainsi que la réduction au minimum des autres tâches au poste de pilotage pendant la circulation ont également été soulignées dans la liste des recommandations.

### **3.5 Déviations de véhicules ou de piétons (VPD)**

La plupart des circonstances entourant les déviations de véhicules ou de piétons découlent d'infractions en matière de sécurité. Les statistiques ont révélé une forte corrélation entre des travaux de construction dans un aéroport et le nombre d'incursions

Normalement, les incursions dans une zone protégée autour d'une piste ne font pas l'objet d'une enquête. Le système de permis d'exploitation de véhicules côté piste est un programme global sous la direction de l'administration aéroportuaire qui assure la formation et l'examen des conducteurs avant de leur permettre de conduire un véhicule sur les pistes et les voies de circulation ou à proximité. Plusieurs des emplacements visités ont des programmes de surveillance rigoureux et prennent des mesures lorsque des infractions sont relevées. Dans les autres emplacements, on ne rapporte pas toutes les incursions sur piste. Certaines administrations aéroportuaires ont mis au point des programmes de rattrapage à l'intention des employés qui font des incursions sur piste, tandis que d'autres imposent des pénalités comprenant notamment du counselling, des points de démérite et la perte de privilèges.



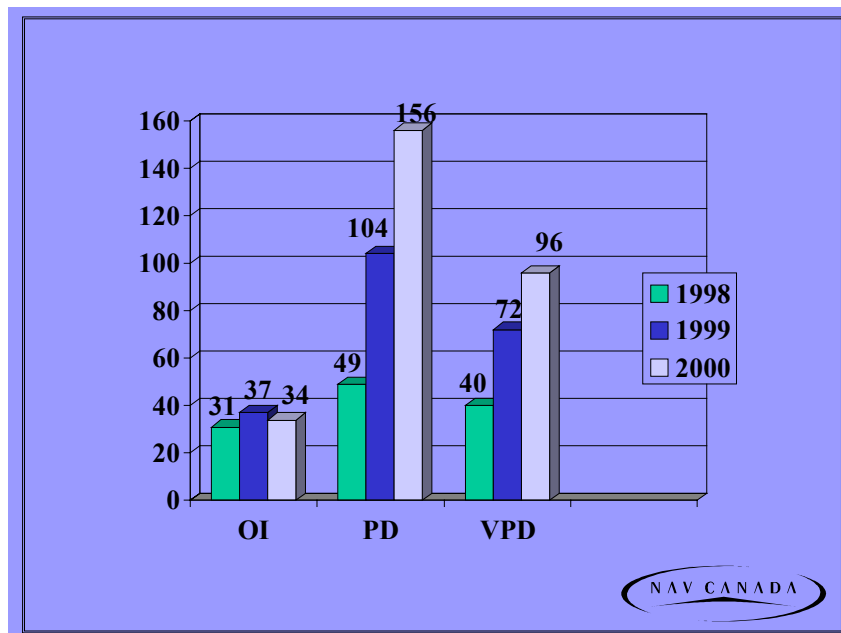
## Recommandation n° 12

Le groupe d'experts a proposé d'encourager les administrations aéroportuaires à mettre au point des programmes de rattrapage à l'intention des employés qui se rendent coupables d'incursions sur piste.

À certains emplacements, on a mis sur pied des programmes de « sensibilisation inter-emplois ». Ces programmes gérés localement permettent aux contrôleurs et aux spécialistes de monter à bord des véhicules d'entretien pendant l'exécution des tâches courantes et aux conducteurs de véhicules d'entrer dans la cabine de la tour pour observer le fonctionnement de l'ATC. De nombreux membres du personnel ATS présents aux réunions ne participent pas à ce programme et ne sont pas au courant des distractions qu'ont les conducteurs de véhicules tels que les niveaux de bruit élevés, la surveillance de fréquences multiples ou le téléphone cellulaire. De même, les conducteurs de véhicules ne sont pas toujours au courant des changements qui se produisent dans les domaines d'activité des aménagements ATS. Il en résulte un manque apparent de compréhension du travail des autres.

### 3.6 Statistiques sur les incursions

- **Nombre total d'incursions signalées :**  
1998 – 120  
1999 – 213  
2000 – 286



Répartition des incursions sur piste par type.

Même si les statistiques américaines et canadiennes sont similaires sur le plan de la répartition, la définition, le type d'aéroport (contrôlé ou non), et l'évaluation du risque sont différentes au Canada.

Selon les statistiques américaines, il existe un risque très élevé d'accident dans 55 % des irrégularités d'exploitation, dans 44 % des déviations des pilotes et dans 33 % des déviations des véhicules ou des piétons. Ce pourcentage élevé (55 %) indique qu'il existe un risque d'accident plus élevé lorsqu'une incursion est le résultat d'une mesure ATC qui autorise par erreur un aéronef ou un véhicule à se rendre sur une piste. Les erreurs de pilotage ou de conduite d'un véhicule provoquent un risque d'accident moins élevé.

### 3.7 Communications

Il a été prouvé que l'inefficacité des communications constituait un facteur contributif aux incursions sur piste. De nombreux progrès dans les domaines de l'aérodynamique, de l'efficacité et de la fiabilité des groupes moteurs, de l'automatisation des postes de pilotage et des systèmes de navigation ont marqué l'industrie de l'aviation. Les communications entre les ATS et les aéronefs ont peu changé au fil des ans et laissent toujours voir les vieilles limites imposées par l'interférence naturelle et d'origine humaine. Parmi les exemples donnés par les intervenants aux rencontres de la table ronde sur la sécurité notons (1) les messages déformés, (2) les barrières linguistiques et (3) les problèmes liés à la prononciation et à la phraséologie. Les erreurs de communication signalées à ces rencontres sont également mentionnées dans le rapport Grayson et Billings (1981) qui établit les catégories de **problèmes techniques** (encombrement des fréquences), **problèmes autres que linguistiques** (défaut de fournir les renseignements nécessaires ou de surveiller les transmissions) et **problèmes linguistiques** (phraséologie ambiguë, imprécise et prêtant à confusion). On a insisté, au cours des rencontres, sur les efforts soutenus visant à améliorer les communications. Ces efforts comprennent notamment le perfectionnement et une surveillance étroite des communications ATS.

Les procédures normales des communications ATS exigent que le contrôleur ou le spécialiste émette ou transmette une autorisation à un aéronef et écoute la réponse du pilote afin de s'assurer de son exactitude. Cette méthode du « collationnement » est un moyen de vérification mutuelle entre les pilotes et les contrôleurs ou les spécialistes et constitue une redondance intégrée essentielle dans les communications ATS. Une recherche sur Internet a révélé que de récentes études américaines ont indiqué que cette redondance est souvent absente dans les échanges de renseignements de très grande importance dans le monde de l'aviation.

Les pilotes qui ont participé aux rencontres ont confirmé ne pas aimer la procédure ATC qui consiste à transmettre les renseignements et les instructions sur au moins deux fréquences en même temps. Cela est particulièrement déroutant pour les pilotes ayant peu d'expérience qui ne comprennent pas cette méthode.

- Recommandation n° 13 (Voir également la recommandation n° 11)  
Le groupe d'experts a proposé que NAV CANADA continue à inclure les « communications professionnelles » comme matière du recyclage professionnel annuel à l'intention des contrôleurs et des FSS. Cette recommandation est étroitement liée à la recommandation n° 11, mais elle sera considérée comme une matière distincte à l'intention du personnel de l'exploitation.

Des représentants de compagnies aériennes ont déclaré ne pas aimer que la fréquence du contrôle sol soit utilisée, pendant la circulation au sol, pour les amener jusqu'à une position de décollage. La perte de capacité de surveillance de la fréquence de la tour qui en résulte, ajoutée

à la perte des indices visuels des aéronefs qui arrivent, réduit les protections traditionnelles et campe le décor pour de graves conséquences potentielles. Dans certains emplacements américains, une pratique exige que le contrôleur sélectionne une fréquence pour la position combinée et annonce la position combinée et la fréquence connexe à l'aide du service automatique d'information de région terminale (ATIS).

### 3.8 Signalisation et balisage

Voir également la section 3.4.3.

Selon les renseignements tirés de la base de données de NAV Canada, certaines incursions peuvent être attribuées à la confusion engendrée par la signalisation ou le balisage des aéroports, même si le balisage est conforme au document TP 312.

Nous avons trouvé des exemples de signalisation et de balisage déroutant à Calgary, au cours de visites du côté piste. Nous avons également trouvé une série d'intersections de pistes et de voies de circulation et de routes particulièrement complexes à Toronto.

Aux États-Unis, des experts de l'aviation ont laissé entendre qu'il y a beaucoup trop de béton offrant trop d'options, dans les grands aéroports. Certains responsables américains avancent qu'il est peut-être temps de penser « autrement » et de fermer des voies de circulation qui peuvent causer de la confusion afin d'aider à réduire le risque d'incursion. Des renseignements glanés sur Internet indiquent qu'une compagnie aérienne américaine prévoit modifier ses méthodes de fonctionnement dans un grand aéroport américain. Selon cette nouvelle procédure, ses aéronefs contourneront l'extrémité des pistes en service plutôt que de les traverser.

Lors des rencontres de la table ronde, des participants ont formulé des commentaires tels que « la signalisation est meilleure sur la route 401 que dans certains aéroports », « déroutant » et « impossible de voir par soirées noires et pluvieuses ». Un sondage par Internet réalisé par Avweb, en avril 2000, a révélé que la signalisation et le balisage inadéquats ou déroutants, ou les deux, dans les aéroports constituaient le plus important facteur contributif aux incursions sur piste. Des dirigeants d'Air Canada ont souligné que des problèmes de signalisation peuvent découler de la différence de la hauteur « entre les yeux et les roues » entre un aéronef à fuselage élargi (poste de pilotage élevé) et des aéronefs plus petits tels que le jet régional (poste de pilotage bas).

Quelques initiatives prises par la Los Angeles World Airport Authority ont été exposées à chaque réunion sur place, à des fins de discussion. Les lignes d'attente de l'aéroport sont peintes à toutes les deux ou trois semaines, alors que dans les aéroports canadiens, ces lignes sont peintes une fois et occasionnellement deux fois au cours d'une année. D'autres initiatives prises à Los Angeles comprennent notamment le doublage de la taille des lignes d'attente de six à douze pouces et on peint un fond contrastant (noir) avant de peindre les lignes. Les initiatives comprennent également la peinture de panneaux indicateur d'attente obligatoire sur la voie de circulation, avant les lignes d'attente, des feux de protection de piste (signaux oscillants) et des barres d'arrêt encastrées. Le représentant d'Air Canada au sein du groupe d'experts n'était pas convaincu de l'efficacité des feux de protection de piste surélevés ou « signaux oscillants ». Les points d'entrée de la plupart des pistes de l'aéroport international de Toronto sont dotés de « signaux oscillants ». Des administrations aéroportuaires canadiennes ont commencé à imiter certaines méthodes de Los Angeles.

Aucune recommandation n'a été formulée sur ce sujet.

### 3.9 Procédures ATS

Chaque rencontre de la table ronde sur la sécurité nous a permis d'examiner les procédures de contrôle au sol pertinentes et d'en discuter. Les procédures examinées par le groupe d'experts sont énumérées ci-après.

#### 3.9.1 Circuler en position

Un consensus s'est établi sur cette question lors des rencontres de la table ronde et au sein du groupe d'experts. On a convenu que les aéronefs ne devaient pas prendre position sur la piste en service si l'on prévoyait un retard dans l'émission d'une autorisation de décollage. Le groupe d'experts n'a pas défini la durée d'un « retard ».

Nous avons également examiné les récentes recommandations du National Transportation Safety Board (NTSB) américain relatives à la phraséologie à employer dans le cas d'un aéronef qui va prendre position sur la piste en service ainsi que l'ensemble des procédures.

- Recommandation n° 14

Le groupe d'experts a proposé de modifier les procédures ATC de sorte que les aéronefs **ne** circulent **pas** en position sur une piste s'il est prévu que l'autorisation de décollage sera retardée.

Nous avons discuté de l'adoption de la phraséologie de « Line up and wait » recommandée par l'OACI.

- Recommandation n° 15

Le groupe d'experts a proposé que la phraséologie soit examinée à la prochaine réunion du groupe consultatif des services de la circulation aérienne (ATAG).

#### 3.9.2 Décollages à partir d'une intersection

La recherche de la FAA sur les incursions sur piste a révélé que les décollages à partir d'une intersection peuvent être dangereux. Le représentant de Vancouver a indiqué au groupe d'experts que la piste 08R/26L comptait 13 intersections à partir desquelles les aéronefs peuvent décoller, et il a laissé entendre que les départs à partir d'intersections multiples avaient une valeur restreinte dans les périodes d'activités intenses. Il a été démontré que les départs à partir d'une intersection peuvent causer des retards en raison de la nécessité d'assurer un espacement de turbulence de sillage. Les visites sur place ont permis de déterminer que le point d'intersection fait partie de la phraséologie de la « circulation en position » et de « l'autorisation de décollage » de certaines unités ATC.

Le groupe d'experts a entériné l'utilisation de « points de départ minimaux », c'est-à-dire à mi-piste et les seuils. On a laissé entendre qu'il n'était pas nécessaire de modifier les procédures ATC existantes et que chaque emplacement, par l'entremise de son comité de l'exploitation, revoit ses méthodes courantes afin de déterminer les procédures les plus efficaces quant aux départs à partir d'une intersection.

- Recommandation n° 16

Le groupe d'experts a recommandé que les Services de la circulation aérienne de NAV CANADA donnent aux emplacements opérationnels des directives sur l'utilisation restreinte des départs à partir d'une intersection.

### **3.9.3 Routes de circulation standard**

L'aéroport de Vancouver a établi une série de « routes de circulation standard » et les a publiées dans le CAP. Selon les commentaires recueillis durant la visite sur place et ceux du représentant de Vancouver au sein du groupe d'experts, ces routes ne soulèvent que peu ou pas de problèmes. Le LBPIA de Toronto a suspendu sa pratique d'utiliser des routes de circulation standard en raison de la fermeture partielle de voies de circulation et des travaux de construction en cours dans les aires de manœuvre des aéronefs ou à proximité.

Les rencontres sur place donnent lieu à de longues discussions sur la possibilité de publier des routes de circulation normalisées, ce qui réduirait les besoins de communications des aéronefs en circulation et l'encombrement des fréquences.

Les commentaires des représentants d'une importante société de messagerie proposaient de recommander une pratique d'exploitation standard au sein de cette société qui exigerait que les équipages copient toutes les autorisations de circuler.

- Recommandation n° 17

Le groupe d'experts a recommandé que les gestionnaires d'emplacement ATS définissent les besoins en routes de circulation standard et publient les routes, au besoin, de concert avec les comités locaux de l'exploitation de l'emplacement.

### **3.9.4 Autorisation de circuler pour traverser toutes les pistes**

Le National Transportation Safety Board (NTSB) américain a recommandé récemment qu'une autorisation devienne nécessaire pour traverser toutes les pistes, en service ou non, ou pour y entrer. Un test probant de cette procédure a été réalisé par les contrôleurs de l'aéroport international de Winnipeg, au cours de l'automne 1999. Quelques contrôleurs de la circulation aérienne de Calgary ont adopté cette procédure en raison des nombreuses incursions sur piste de cet aéroport.

- Recommandation n° 18

Le groupe d'experts a convenu qu'une autorisation devrait être nécessaire pour tous les mouvements d'aéronefs ou de véhicules qui demandent de traverser une piste, qu'elle soit ou non en service. Cette procédure serait conforme aux procédures établies par la FAA.

### **3.9.5 Écarts de la fréquence obligatoire**

Des rapports de commissions d'enquête circonstanciée de NAV CANADA et d'autres enquêtes internes indiquent que bon nombre d'incursions signalées dans les aéroports non contrôlés sont le résultat direct du non-respect par les pilotes des exigences relatives à la fréquence obligatoire. Transports Canada a adopté une approche tolérance zéro du problème de la fréquence obligatoire en prenant des mesures d'exécution.

- Recommandation n° 19 (voir également la section 4.3)  
Confronté à ces renseignements, le groupe d'experts a défini un besoin d'éducation permanente des pilotes et de sensibilisation au problème à l'aide des documents existants de Transports Canada.

Les procédures FSS ne permettent pas au spécialiste d'émettre simultanément sur la fréquence obligatoire et la fréquence sol. Cela fait que les conducteurs des véhicules de piste qui syntonisent la fréquence sol ne peuvent pas entendre le pilote d'un aéronef en circulation qui syntonise la fréquence obligatoire, ou communiquer avec lui. Cette manière de procéder peut entraîner des incursions sur piste.

- Recommandation n° 20  
Le groupe d'experts a proposé qu'il soit possible de sélectionner plusieurs emplacements d'essai afin de mettre en œuvre un service provisoire de contrôle des véhicules émettant simultanément sur la fréquence obligatoire et sur les fréquences de contrôle sol. Ces emplacements d'essai sélectionnés devraient représenter l'ensemble des intensités de circulation et des conditions météorologiques et comprendre notamment des essais avec les instructions « d'attendre à l'écart de la piste ». Voir la section 3.9.7.

### **3.9.6 Désignation de la piste en service dans les aéroports non contrôlés**

Selon les comptes rendus de NAV Canada, l'utilisation par les pilotes des extrémités opposées des pistes en service (la roulette avec les pistes) dans les aéroports non contrôlés est pratique courante. De nombreux exploitants d'aéronefs utilisent l'extrémité opposée d'une piste en service pour économiser du temps et du carburant et viennent en conflit avec les aéronefs qui ont choisi la piste la plus alignée sur le vent, conformément au RAC.

- Recommandation n° 21  
Le groupe d'experts a jugé que le groupe consultatif des services de la circulation aérienne (ATAG) pouvait le mieux s'occuper de ce problème et a proposé que NAV CANADA étudie la possibilité de demander aux FSS de voir à coordonner leurs efforts avec ceux de leur ACC d'appartenance pour établir la piste en service.

### **3.9.7 Autorisation de la FSS d'empêcher les aéronefs au sol d'entrer sur la piste en service**

Nous avons longuement discuté de ce sujet à la réunion du groupe d'experts. Autoriser la FSS à émettre des instructions de se tenir à l'écart de la piste pourrait permettre d'accroître la sécurité.

Cela était considéré comme un problème de procédure interne qui pourrait se régler par des discussions entre Espace aérien et procédures et les Services juridiques de NAV CANADA. Cette question a également été soumise à l'ATAG aux fins de discussion. La recommandation n° 20 a été appliquée à la section 3.9.5, Écarts de la fréquence obligatoire. Cette même recommandation touche également la possibilité d'appliquer les « instructions d'attendre à l'écart



de la piste » à ceux sélectionnant les emplacements d'essai FSS durant la prestation du service de contrôle des véhicules sur la fréquence obligatoire.

## 4.0 Autres questions

### 4.1 Technologie

Nous avons examiné bon nombre des technologies en cours de mise au point ou qui ont été mises au point dans le but de réduire au minimum les incursions. Les autorités américaines ont souligné, dans la littérature disponible, que la technologie ne devait pas être complexe. James Hall, président du National Transportation Safety Board américain a déclaré que la technologie visant à réduire la possibilité d'incursions sur piste est « fort prometteuse, mais elle ne répond pas aux attentes ».

NAV CANADA a installé un système radar-sol NOVA 9000 ATCS à l'aéroport international de Toronto. La société Rannoch a obtenu un contrat visant l'installation d'un système radar-sol semblable à l'aéroport international de Calgary. L'efficacité de chaque système radar sera vérifiée et validée. Il y a eu un cas à Toronto où les contrôleurs ont été alertés d'une incursion imminente et ils ont disposé d'un délai d'avertissement suffisant pour prendre les mesures correctives nécessaires.

De nombreux pilotes qui ont assisté aux visites sur place ont utilisé l'expression « surcharge d'information » pour décrire l'environnement d'un poste de pilotage d'aujourd'hui. On a laissé entendre que l'arrivée de la nouvelle technologie des écrans digitales tant dans les aéronefs qu'aux ATS contribue peut-être à une perte occasionnelle de la sensibilisation à la situation et peut exiger des modifications aux procédures pour les pilotes et les contrôleurs. Les membres du groupe d'experts représentant les aéroports ont fait mention d'un besoin de travailler en « partenariat » avec les dirigeants de l'industrie pour s'attaquer au problème de la technologie et trouver une solution qui, idéalement, serait peu dispendieuse. Cette solution serait un système qui alerterait le pilote d'une ligne « d'attente » imminente.

- Recommandation n° 22

Le groupe d'experts a proposé que les administrations aéroportuaires envisagent l'installation d'un système en boucle semblable à celui en exploitation à Long Beach, en Californie, dans les aéroports à risque élevé.

### 4.2 Schémas des aéroports

Les visites sur place ont révélé que de nombreux pilotes canadiens d'aviation générale (GA) n'ont pas accès aux schémas d'aéroport très détaillés, de grande échelle. Le pilote GA doit se fier au petit schéma d'aéroport que renferme le Supplément de vol – Canada tandis que les pilotes qui ont accès au Canada Air Pilot ou aux clichés Jeppesen disposent de cartes complètes et très détaillées.

Selon des recherches effectuées sur Internet, l'organisme Aircraft Owners and Pilots Association a mis des schémas détaillés de 320 aéroports des États-Unis sur Internet. Les pilotes branchés sur Internet peuvent ainsi télécharger et imprimer gratuitement n'importe lequel de ces schémas. On a fait part d'inquiétudes quant aux droits d'auteur rattachés à ces schémas alors que d'autres ont dit être prêts à placer leur schéma sur le site Web de leur aéroport. Cette inconsistance ne

répondrait pas aux besoins du monde de l'aviation en raison de la manière aléatoire d'aborder la publication de renseignements aéronautiques sur Internet.

À la suite d'une recommandation du plan d'action sur les pistes de la FAA, les administrations de certains grands aéroports américains et des aménagements de la FAA ont établi de grands schémas d'aéroport muraux sur lesquels les intersections dangereuses et les zones qui peuvent présenter une forte possibilité d'incursions sont clairement indiquées. Ces schémas sont distribués à tous les bureaux de plans de vol, les écoles de pilotage et les bureaux de répartition des compagnies aériennes.

- **Recommandation n° 23**

Le groupe d'experts a proposé que des schémas peu dispendieux des aéroports contrôlés soient mis à la disposition des pilotes d'aviation générale. Le groupe a également proposé d'amorcer avec le chargé de la réglementation des discussions sur l'établissement et l'application d'un règlement forçant les pilotes à avoir les schémas d'aéroport nécessaires.

### **4.3 Communications au sein du monde de l'aviation**

- La plupart des « experts » sur les incursions conviennent que les pilotes, le personnel ATS et le personnel des administrations aéroportuaires ont besoin d'information, de sensibilisation et de formation. Tous les membres du groupe d'experts étaient d'accord avec le principe de la nécessité d'un esprit de coopération dans toutes les sphères du monde de l'aviation (utilisateurs, intervenants, fournisseurs et chargés de la réglementation). Les membres du groupe d'experts ont proposé que NAV CANADA adopte le bulletin sur la sécurité de TC et le bulletin de la COPA existants comme véhicules pour faire connaître l'ampleur du problème à l'ensemble des pilotes.

### **4.4 Questions connexes**

Une recherche électronique et un examen des documents sur les activités de prévention reliées aux incursions sur piste ont indiqué que la méthode la plus efficace pour réduire les incursions sur piste est d'adopter le principe de l'information, la sensibilisation et la formation (ISF). Les recherches ont indiqué que toute augmentation de l'investissement de temps, d'argent et d'efforts entraînerait, selon toute vraisemblance, une diminution du nombre d'incursions. Le groupe d'experts n'a formulé aucune recommandation sur cette question.

Des discussions sur d'autres questions connexes ont soulevé un grand intérêt. Ces discussions ont donné au président du groupe d'experts l'occasion de recevoir les recommandations suivantes.

- **Recommandation n° 24**

Le groupe d'experts a cerné le besoin de former un « groupe de travail » qui veillera à la mise en œuvre de stratégies visant à réduire le nombre d'incursions sur piste. Le groupe d'experts a proposé de former, en collaboration avec Transports Canada et les principaux intervenants, un groupe de travail qui veillera à la mise en œuvre de stratégies visant à réduire le nombre d'incursions sur piste.

- **Recommandation n° 25**

On a proposé de faire appel à la simulation en accéléré, aux aménagements de NAV CANADA à Ottawa, pour évaluer le risque d'incursion dans les emplacements à forte

incidence. En simulant l'écoulement du trafic, ces aménagements peuvent fournir des indices ou des solutions pour les secteurs à risque élevé de certains aéroports.

- Recommandation n° 26

Des membres du groupe d'experts ont proposé que NAV CANADA mette sur pied un programme de reconnaissance pour les emplacements qui élimineront complètement les incursions sur piste. Ce programme serait semblable au programme des « Prix d'excellence » qui existe déjà. En outre, il faudrait envisager l'élaboration d'un programme d'affichage intense sur la nécessité d'insister sur la sensibilisation et l'attention pour réduire le nombre d'irrégularités d'exploitation. Il faut étudier avec le BGSQ et Espace aérien et procédures la possibilité de maintenir et même d'augmenter les circulaires et les bulletins sur la sécurité.

- Recommandation n° 27

Réévaluer la phraséologie utilisée au moment de la relève et du transfert, ainsi que les techniques de balayage.

## **5.0 Conclusion**

La présente étude a montré que la gestion du risque rattaché aux incursions sur piste incombe au monde de l'aviation en entier et non seulement aux fournisseurs de services tels que NAV CANADA.

Tout au long de cette étude, on est revenu sans cesse sur la nécessité d'un partenariat entre les organismes fédéraux, le monde de l'aviation et NAV CANADA. Les recommandations découlant de la présente étude peuvent donner l'élan qui permettra de répondre à ce besoin. Le sous-comité sur les incursions sur piste de Transports Canada et NAV CANADA doivent permettre la mise sur pied d'une équipe de travail qui verra à la mise en œuvre des recommandations tirées des deux études sur les incursions.

## Annexe A - RECOMMANDATIONS

1. Adopter une nouvelle définition afin de mieux englober les incidents d'incursion : « *Tout événement dans un aéroport mettant en cause la présence non autorisée ou non prévue d'un aéronef, d'un véhicule ou d'une personne dans la zone protégée d'une aire conçue pour l'atterrissage et le décollage des aéronefs* ».

2. Attribuer un facteur de gravité à chaque événement rapporté. Le groupe d'experts a recommandé d'utiliser les définitions suivantes de la gravité.

- f. **Négligeable** - L'événement n'aurait pas provoqué une collision entre des aéronefs ou des véhicules. Aucune intervention n'est nécessaire pour maintenir la piste dégagée. (*Exemple : un aéronef ou un véhicule était à proximité (moins de 200 pi), mais ne se trouvait pas sur une piste en état de service et s'est arrêté sans intervention avant de parvenir à la piste.*)
- g. **Faible** - L'événement n'aurait probablement pas provoqué une collision entre des aéronefs ou des véhicules. L'ATC ou le pilote a dû intervenir pour maintenir la piste dégagée. (*Exemple : un aéronef ou un véhicule était à proximité (moins de 200 pi), mais ne se trouvait pas sur une piste en état de service et s'est arrêté avant de parvenir à la piste lorsque l'ATC l'a contacté.*)
- h. **Moyen** - L'événement aurait pu entraîner une collision entre des aéronefs ou des véhicules. Un véhicule ou un aéronef se trouvait sur une piste en état de service sans autorisation ou avait été autorisé à s'y trouver ou à la franchir par erreur. (*Exemple : un aéronef traverse une piste en état de service sans autorisation.*)
- i. **Élevé** - L'événement aurait pu entraîner une collision entre des aéronefs ou des véhicules. Un véhicule ou un aéronef se trouvait sur une piste en état de service sans autorisation ou avait été autorisé à s'y trouver par erreur et il existait un **risque de collision évident**. L'ATC doit habituellement intervenir pour corriger la situation. (*Exemple : deux aéronefs décollent sur la même piste en même temps.*)
- j. **Extrême** - L'événement aurait provoqué une collision entre des véhicules ou des aéronefs ou les deux, et seule une **mesure d'évitement de dernière limite** de l'équipage ou du conducteur du véhicule a permis de l'éviter. (*Exemple : un pilote interrompt un décollage afin d'éviter une collision avec un véhicule ou un autre aéronef.*)

3. Améliorer la base de données actuelle sur les incursions sur piste et les critères de classification AOR afin de réduire le temps nécessaire à l'étude des comptes rendus d'événement et à l'extraction des données pertinentes.

4. Reconcevoir la base de données sur les incursions sur piste de NAV CANADA afin d'y inclure toutes les zones nécessaires (non contrôlé-contrôlé, facteur de gravité). Il est proposé que le buAORu de Sécurité et conception de services ou le BuAORu de gestion de la sécurité et de la qualité dirige la conception de la base de données et l'entrée des données. Accorder aux organismes externes un accès de consultation à la base de données sur les incursions protégé seulement par un mot de passe, conformément au besoin exprimé par les administrations locales et les intervenants lors des visites sur place.

5. Élaborer un exposé magistral intitulé « Incursions sur piste » et poursuivre le processus d'information sur les incursions sur piste au sein de NAV CANADA.

6. Continuer de dispenser un programme de sensibilisation à l'intention de tous les employés d'aéroport (de NAV CANADA et de l'administration aéroportuaire) au moment des visites sur place. Les visites devraient également traiter des problèmes particuliers à l'emplacement et porter sur d'autres sujets opérationnels tels que la fréquence obligatoire et l'exploitation simultanée de pistes sécantes. De plus, que NAV CANADA préside des rencontres semestrielles dans tous les grands aéroports afin de discuter de problèmes communs avec le Conseil des aéroports du Canada, la Canadian Owners and Pilots Association et tous les paliers de transporteurs. Établir au sein de NAV CANADA un centre de liaison (une équipe) qui continuera à s'occuper du problème des incursions sur piste.

7. Tenir une rencontre avec Transports Canada afin de discuter d'un programme de sensibilisation à l'intention des conducteurs de véhicules aéroportuaires.

8. Prendre une décision relative au besoin d'un système standard national d'avertissement d'incursion. La grande variété de dispositifs d'avertissement et d'aide-mémoire en service dans l'ensemble du pays fait qu'il est devenu nécessaire de réévaluer l'efficacité et l'utilité de chacun.

9. Rappeler aux gestionnaires d'emplacement et aux superviseurs leurs responsabilités relatives au but fonctionnel n° 1 : la surveillance attentive et constante des vols.

10. S'assurer que les dirigeants de NAV CANADA exercent une surveillance plus étroite de la phraséologie et des procédures ATS, y compris des vérifications ponctuelles des bandes et de la surveillance sur place en temps réel.

11 et 13. Continuer à inclure les « communications professionnelles » comme matière du recyclage professionnel annuel à l'intention des contrôleurs et des spécialistes de l'information de vol.

12. Encourager les administrations aéroportuaires à mettre au point des programmes de rattrapage à l'intention des employés qui se rendent coupables d'incursions sur piste.

14. Modifier les procédures de sorte que les aéronefs **ne** circulent **pas** en position sur une piste s'il est prévu que l'autorisation de décollage sera retardée.

15. Envisager l'adoption de la phraséologie de « s'aligner et attendre » recommandée par l'OACI. Le groupe d'experts a proposé que le groupe consultatif des services de la circulation aérienne (ATAG) s'occupe de cette question.

16. Donner à toutes les sections ATS des directives sur l'utilisation restreinte des départs à partir d'une intersection.

17. Définir les besoins en matière de routes de circulation standard et mettre en place, au besoin, de telles routes au niveau des emplacements.

18. Modifier le règlement en vigueur afin d'exiger que tous les aéronefs ou véhicules obtiennent l'autorisation de traverser une piste, qu'elle soit ou non en service. Cette procédure sera conforme aux procédures établies par la FAA.

19. Adopter le bulletin de sécurité de TC et le bulletin de la COPA existants comme véhicules pour faire connaître l'ampleur du problème à l'ensemble des pilotes.

20. Étudier la possibilité de sélectionner des emplacements FSS afin de mettre sur pied, à titre expérimental, le service de contrôle des véhicules émettant simultanément sur la fréquence obligatoire et sur les fréquences de contrôle sol.

21. Étudier la possibilité de demander aux FSS de voir à coordonner leurs efforts avec ceux de l'ACC d'appartenance pour établir la piste en service. Selon le groupe d'experts, le groupe consultatif des services de la circulation aérienne (ATAG) peut le mieux s'occuper de ce problème.

22. Envisager l'installation dans les aéroports à risque élevé d'un système en boucle semblable à celui en exploitation à Long Beach en Californie.

23. Fournir aux pilotes d'aviation générale des schémas peu dispendieux des aéroports contrôlés. Amorcer avec le chargé de la réglementation des discussions sur l'établissement et l'application d'un règlement forçant les pilotes à avoir les schémas d'aéroport nécessaires.

24. Former, en collaboration avec Transports Canada et les principaux intervenants, un groupe de travail qui veillera à la mise en œuvre de stratégies visant à réduire le nombre d'incursions sur piste.

25. Faire une simulation en accéléré pour évaluer le risque d'incursion dans les emplacements à forte incidence. Les aménagements ATS, à Ottawa, peuvent fournir des solutions en fonction de l'écoulement du trafic.

26. Mettre sur pied un programme de reconnaissance pour les emplacements qui élimineront complètement les incursions sur piste. Ce programme serait semblable au programme des « Prix d'excellence » qui existe déjà. En outre, il faudrait envisager l'élaboration d'un programme d'affichage intense sur la nécessité d'insister sur la sensibilisation et l'attention pour réduire le

nombre d'irrégularités d'exploitation. Il faut étudier avec le BGSQ et Espace aérien et procédures, la possibilité de maintenir et même d'augmenter les circulaires et les bulletins sur la sécurité.

27. Réévaluer la phraséologie utilisée au moment de la relève et du transfert ainsi que les techniques de balayage.



•

**Notes**