



## DOUZIÈME CONFÉRENCE DE NAVIGATION AÉRIENNE

Montréal, 19 – 30 novembre 2012

### Point 2 : Opérations d'aérodromes — amélioration des performances aéroportuaires

#### 2.1 : Capacité aéroportuaire

#### REDÉFINITION DES CATÉGORIES ÉTABLIES PAR L'OACI POUR TENIR COMPTE DE LA TURBULENCE DE SILLAGE (RECAT)

(Note présentée par la Présidence de l'Union européenne au nom de l'Union européenne et de ses États membres<sup>1</sup> ; par les autres États membres de la Conférence européenne de l'aviation civile<sup>2</sup> ; et par les États membres d'EUROCONTROL)

#### RÉSUMÉ ANALYTIQUE

Les PANS-ATM classent les aéronefs dans différentes catégories de masse pour tenir compte de la turbulence de sillage et fixent en fonction de ces catégories la distance qui doit séparer les aéronefs. Ces dernières années, les connaissances sur le comportement de la turbulence de sillage et sur la résistance des aéronefs à ce phénomène en environnement opérationnel ont augmenté grâce, d'une part, à des données mesurées et à une meilleure compréhension des processus physiques d'atténuation des tourbillons, et, d'autre part, à diverses campagnes d'essais en vol et de simulations.

En 2005, la FAA et EUROCONTROL ont conjointement lancé le projet « RECAT », qui est divisé en phases. Cette initiative a mis en lumière l'incidence des différences de composition entre les flottes régionales d'aéronefs sur les avantages potentiels. Il est prévu que la seconde phase du projet RECAT se concentre sur, et appuie, une solution « par paires » statique mondiale.

**Suite à donner :** La Conférence est invitée à convenir de la recommandation figurant au § 5.

### 1. INTRODUCTION

1.1 La demande de capacité aéroportuaire augmente chaque année. Une des principales contraintes de capacité est la piste, qui ne peut accepter qu'un nombre limité de vols par unité de temps.

1.2 Cette capacité est souvent directement liée aux séparations minimales entre les aéronefs à l'arrivée et au départ. La séparation minimale entre deux aéronefs fait l'objet de prescriptions des *Procédures pour les services de navigation aérienne — Gestion du trafic aérien* (PANS-ATM, Doc 4444) de l'OACI et tient compte de critères de séparation concernant la turbulence de sillage.

<sup>1</sup> Allemagne, Autriche, Belgique, Bulgarie, Chypre, Danemark, Espagne, Estonie, Finlande, France, Grèce, Hongrie, Irlande, Italie, Lettonie, Lituanie, Luxembourg, Malte, Pays-Bas, Pologne, Portugal, République tchèque, Roumanie, Royaume-Uni, Slovaquie, Slovénie et Suède. Ces 27 États sont aussi tous membres de la CEAC.

<sup>2</sup> Albanie, Arménie, Azerbaïdjan, Bosnie-Herzégovine, Croatie, Géorgie, Islande, L'ex-République yougoslave de Macédoine, Moldova, Monaco, Monténégro, Norvège, Saint-Marin, Serbie, Suisse, Turquie et Ukraine.

1.3 Les PANS-ATM classent les aéronefs dans trois catégories de masse pour tenir compte de la turbulence de sillage (gros-porteur, moyen tonnage et faible tonnage ; une quatrième sous-catégorie, « super lourd », est définie dans une lettre aux États). L'utilisation de catégories de masse signifie en principe que le pire scénario (à savoir la plus grande différence de masse entre l'aéronef qui produit les tourbillons et l'aéronef qui le suit) est sans danger. Pour toutes les autres combinaisons d'aéronefs, il y a peut-être surprotection, donc une diminution potentielle du débit des pistes.

1.4 Se fondant sur leur expérience et motivés par les événements (p. ex. des comptes rendus de rencontre de turbulence de sillage), mais aussi afin d'augmenter le débit des pistes, certains États ou régions utilisent des catégories de turbulence de sillage légèrement modifiées plutôt que celles qui sont prescrites dans les PANS-ATM.

1.5 Ces dernières années, les connaissances sur le comportement de la turbulence de sillage et sur la résistance des aéronefs à ce phénomène en environnement opérationnel ont augmenté grâce, d'une part, à des données mesurées et à une meilleure compréhension des processus physiques d'atténuation des tourbillons et, d'autre part, à diverses campagnes d'essais de rencontre de turbulence de sillage en vol et en simulateur. Il a été confirmé de manière claire que la masse est un paramètre important pour la détermination de séparations sûres, mais il n'est pas le seul, ce qui fait de l'attribution de catégories de masse aux aéronefs un problème.

1.5.1 Les travaux liés à l'évaluation de la turbulence de sillage d'aéronefs individuels [p. ex. l'A380 et le B748 par EUROCONTROL, la FAA et les entités de réglementation européennes (JAA et plus tard l'AESA)] pourraient contribuer à une évaluation plus ambitieuse des minimums de séparation en fonction de la turbulence de sillage pour tous les aéronefs et être efficacement complétés par une telle évaluation.

1.6 C'est principalement pour les raisons ci-dessus qu'il a été jugé pertinent de réexaminer les minimums établis par l'OACI pour la séparation des aéronefs en fonction de la turbulence de sillage et qu'un projet conjoint FAA-EUROCONTROL a été lancé en 2005. Les travaux de ce projet servent d'apport au Groupe d'étude de l'OACI sur la turbulence de sillage.

1.7 Le projet, baptisé « RECAT », comprend trois phases :

- a) première phase (RECAT-1) : optimisation des classes de séparation en fonction de la turbulence de sillage établies par l'OACI, dont le nombre passe à six ;
- b) deuxième phase (RECAT-2) : remplacement des classes de séparation par un régime « par paires » statique, dans lequel chaque paire d'aéronefs correspond à un minimum de séparation en fonction de la turbulence de sillage approprié ;
- c) troisième phase (RECAT-3) : séparation par paires dynamique, dans le cadre de laquelle les minimums de séparation tiennent également compte des conditions réelles, telles que la masse de l'avion et les éléments atmosphériques/météorologiques.

1.8 Les travaux initiaux ont visé à permettre de mieux connaître les compositions des flottes d'aéronefs aux aéroports européens et américains et à établir le lien d'interdépendance entre le nombre de classes et les avantages opérationnels.

1.9 Dans un premier temps, le seul critère utilisé était qu'aucun aéronef ne devrait être exposé à un risque (combinaison de la gravité et de la probabilité du danger) de rencontre de turbulence

de sillage plus élevé que celui qui existe avec l'actuel régime de catégories de l'OACI et les minimums de séparation correspondants. Cette évaluation a pris en compte aussi bien la gravité que la fréquence. Au cours de l'analyse, après un examen généralisé du risque de rencontre de turbulence de sillage en fonction de l'autorité de contrôle en roulis des aéronefs, il est apparu clairement que, pour ce qui est du risque de rencontre de turbulence de sillage, les minimums de séparation de l'OACI sont plus prudents dans le cas d'une situation « lourd à lourd » que dans le cas d'une situation concernant d'autres paires de types d'aéronefs. Il est également apparu qu'il est moins prudent, en ce qui a trait au même risque, pour une situation où un aéronef léger (É.-U. : *small*) suit un aéronef lourd que pour les situations concernant d'autres paires de types d'aéronefs.

1.10 Il est clair aussi que si on crée un plus grand nombre de classes d'aéronefs, chacune correspondra à une gamme moins étendue de types d'aéronefs et de besoins de protection. Avec des gammes plus étroites, on peut déterminer des séparations obligatoires plus précises et réduire sans danger certaines séparations. Cela dit, un plus grand nombre de classes entraîne une plus grande complexité pour les contrôleurs de la circulation aérienne, ce qui entraîne la nécessité d'outils pour les aider.

1.11 Entre autres résultats, l'analyse a permis de s'entendre sur ceci : étant donné que l'on utilise déjà six classes aujourd'hui à certains aéroports, cette solution serait le meilleur compromis pour une mise en œuvre à court terme sans outils d'aide supplémentaires.

## 2. APPLICATION À COURT TERME ET AVANTAGES

2.1 Un régime initial à six catégories a été élaboré de manière conjointe et proposé par les participants du projet RECAT. Ces six catégories ont été optimisées pour une combinaison d'échantillons de flottes d'aéronefs à cinq aéroports aux États-Unis et quatre en Europe qui sont soumis à des contraintes de capacité. La proposition a produit des gains de capacité par rapport au système de catégorisation actuel de l'OACI, aux neuf aéroports pour les échantillons testés, mais le gain n'a pas été le même pour chaque aéroport. Cela étant, des évaluations supplémentaires avec d'autres échantillons de flottes ont donné des résultats différents, dont une perte de capacité pour un aéroport par rapport à ses pratiques actuelles. Une plus ample consultation auprès des parties prenantes a donné lieu à des travaux supplémentaires, en particulier une mise au point de certains aspects de la méthode d'exécution de l'évaluation de sécurité, et une optimisation des gains de capacité pour les compositions de flottes d'aéronefs trouvées aux aéroports européens (et peut-être ailleurs). Une seconde proposition a donc été étudiée afin d'optimiser l'amélioration de la capacité en adaptant les catégories. Elle a été évaluée au moyen d'un échantillon de trafic de pointe à l'aéroport de Paris-Charles-de-Gaulle, jugé représentatif d'un certain nombre d'autres aéroports, et a démontré un potentiel d'accroissement de la capacité beaucoup plus élevé que la proposition RECAT initiale (5,5 % contre moins de 1 % pour l'aéroport indiqué).

2.2 Les différentes compositions de flottes d'aéronefs (donc besoins opérationnels) ont donné lieu à la situation actuelle, à savoir l'élaboration de deux propositions RECAT-1 :

- a) la proposition initiale expliquée ci-dessus, qui est sur le point d'être mise en œuvre aux États-Unis ;
- b) une seconde proposition visant à préciser des aspects de la méthode qui ont trait à la sécurité et à mieux tenir compte de la composition des flottes d'aéronefs européennes, dont l'élaboration est sur le point d'être achevée en vue d'une mise en œuvre à court terme à certains endroits.

### 3. PHASE RECAT-2 : SÉPARATION PAR PAIRES

3.1 Dans le cadre de la phase RECAT-2, en cours de définition, il est envisagé de remplacer les six catégories de la première phase par un régime dans lequel chaque paire d'aéronefs correspondra à un minimum de séparation donné, l'accent étant mis sur une optimisation pour la centaine de types d'aéronef environ qui sont à l'origine de 99 % de la demande mondiale. En réalité, en raison du comportement très similaire de nombreux aéronefs, parce que les très petits aéronefs peuvent tous être considérés comme étant égaux, et parce que la plupart des paires d'aéronefs ne sont pas touchées par des contraintes de turbulence de sillage mais par des minimums de séparation radar, on prévoit que la proposition donnera lieu à un nombre gérable de minimums de séparation uniques.

3.2 Les États peuvent décider de la manière de mettre en œuvre les minimums de séparation par paires. La mise en œuvre peut être réalisée en regroupant les aéronefs dans des catégories similaires aux actuelles catégories de turbulence de sillage de l'OACI et à celles de la phase RECAT-1. Le regroupement dépendra des besoins locaux ou nationaux ; il pourra donc être adapté à la situation locale. Au fur et à mesure que les progrès de l'automatisation permettront de faire avancer les opérations vers la réalisation de la séparation dynamique envisagée par les programmes NextGen et SESAR, les prestataires de services de navigation aérienne pourront décider d'augmenter ou de réduire le nombre de catégories, l'automatisation fournissant les outils d'aide nécessaires pour résoudre les problèmes de complexité.

3.3 Pour gérer une situation complexe dans laquelle une multitude de minimums peuvent être utilisés, les contrôleurs radar et d'aérodrome auront peut-être besoin d'outils d'aide à la séparation. Cependant, aux endroits où un moins grand nombre de catégories sont définies, de tels outils ne seront pas nécessaires.

3.4 La préparation de la phase RECAT-2 est un projet à moyen terme qui sera appuyé par les programmes SESAR et NextGen.

### 4. CONCLUSION

4.1 Pendant la phase RECAT-1, il a été convenu que six classes de turbulence de sillage étaient gérables sans outils de gestion pour les contrôleurs.

4.2 Tirant parti de l'expérience acquise aux États-Unis et en Europe grâce à la phase RECAT-1, la deuxième phase devrait se concentrer sur des minimums de séparation par paires, ce qui donnerait aux ANSP la possibilité de créer des groupes sur la base d'une optimisation de la capacité locale. Cette souplesse de la phase RECAT-2 devrait aussi permettre aux ANSP de modifier ses groupes n'importe quand, par exemple pour faire face à l'évolution de la composition de la flotte d'aéronefs, tout en continuant de respecter l'ensemble harmonisé de minimums de séparation par paires. La phase RECAT-2 facilitera aussi l'harmonisation mondiale par suite de l'acceptation par l'OACI des méthodologies de sécurité de cette phase et des minimums de séparation par paires correspondants.

4.3 Les travaux de l'OACI devraient à présent faire avancer de manière collaborative la définition d'une solution de séparation par paires mondiale statique telle qu'envisagée dans les prochaines phases du projet RECAT. L'harmonisation sera garantie par l'adoption de minimums de séparation par paires par l'OACI. L'optimisation locale sera réalisée par l'établissement de catégories, selon les besoins, en fonction de la composition de la flotte aérienne locale. La souplesse, pour faire face à l'évolution des besoins liés à la composition de la flotte, proviendra de la capacité à modifier les catégories locales au fil du temps tout en veillant à ce que le système de catégorisation tienne compte de tous les minimums de séparation par paires adoptés par l'OACI.

5. **RECOMMANDATION**

5.1 La Conférence est invitée à :

- a) noter l'information présentée ci-dessus et les améliorations de performance liées à l'optimisation progressive des séparations en fonction de la turbulence de sillage (référence aux modules B0-70, B1-70 et B2-70 du projet ASBU) ;
- b) recommander que l'OACI appuie la poursuite des activités de la phase RECAT-2 en vue d'une mise en place de nouvelles dispositions mondiales dans l'avenir prévisible.

— FIN —