



UN OUTIL DE SUIVI ET DE PRÉVISION À COURT TERME DU TRAFIC AÉRIEN DOMESTIQUE

Ruth BERGEL,
Philippe CREBASSA*
et Benoit PINON**

Un modèle de suivi mensuel du trafic aérien domestique a été constitué à partir des statistiques aéroportuaires de trafics de passagers effectués sur les lignes intérieures françaises, toutes compagnies confondues.

Cet outil, qui apparaît robuste pour le trafic domestique hors radiales soumises à la concurrence, peut être utilisé pour une estimation mensuelle rapide à partir de cinq liaisons intérieures et comme indicateur avancé par une prévision à quelques mois.

Ce travail¹, qui a été réalisé dans le cadre d'une collaboration entre la DGAC (STA), l'ENAC et l'OEST, a permis de construire un modèle de suivi du trafic domestique. Il fournit une estimation rapide et robuste du trafic en le reliant à celui d'un petit nombre de liaisons intérieures ; il peut être utilisé comme indicateur avancé par une prévision à très court terme.

Son élaboration a comporté trois étapes : nettoyage de la base de données initiale pour en extraire une série estimative du trafic domestique total, construction d'un modèle qui relie le trafic total à celui d'un petit nombre de liaisons intérieures, enfin validation de cet outil pour le suivi et pour la prévision à court terme.

**Une base
de données
volumineuse,
allégée et
redressée**

La base de données initiale portait sur des données de trafics de passagers, détaillés par ligne, pour un ensemble de 3 000 lignes, par mois sur une période allant de janvier 1987 à décembre 1994. Un fichier allégé a été constitué par application de deux critères portant sur la stabilité des lignes (niveau minimum de trafic) et la fiabilité des données. Cette base de données allégée, puis redressée (l'échantillon des 60 lignes représentant 87 à 88% du trafic annuel sur la période), a servi à la constitution du modèle. Une approximation du trafic domestique total a été fournie dans le même temps, en rythme mensuel sur les 8 ans.

**Hormis huit
radiales
particulières...**

Huit radiales importantes, déjà soumises à la concurrence aérienne intérieure (Orly-Nice en 1992, Orly-Toulouse, Orly-Marseille, Orly-Bordeaux, Orly-Montpellier et Orly-Strasbourg courant 1995) ou susceptibles de l'être dans un avenir proche (Orly-Hyères et Orly-Lyon) ont été dans un premier temps exclues du champ de la modélisation.

Il s'est donc agi de relier le trafic domestique total *moins* les huit lignes citées ci-dessus à un petit nombre de lignes issues des 52 lignes restantes. Une classification ascendante hiérarchique a été effectuée, pour tenter de dégager des groupes de lignes homogènes. Or, même après correction de quelques valeurs aberrantes, les lignes se trouvent regroupées en fonction de leurs données atypiques (événements locaux exceptionnels, ou généraux comme la crise du Golfe fin 1990 début 1991), de sorte que cette tentative de classification a été abandonnée faute de temps suffisant pour corriger l'ensemble des valeurs atypiques.

* Direction générale de l'aviation civile (DGAC) - Service du transport aérien (STA).

** Ecole nationale d'aviation civile (ENAC).

¹ Rapport d'étude disponible à l'OEST.

MODÉLISATION

... le trafic est fonction de cinq liaisons...

Une régression avec stepwise du trafic domestique hors les huit radiales sur les 52 lignes restantes de la base allégée a permis de sélectionner cinq lignes qui suffisent à déterminer l'ensemble par relation statistique : Bastia-Nice, Biarritz-Orly, Bordeaux-CDG, Lyon-Toulouse, Orly-Rennes. Le modèle retenu est le suivant :

$$\begin{aligned} \text{Trafic total hors radiales soumises à la concurrence}^* = & 0,021 + 0,092 \text{ Bastia-Nice} \\ & (0,003) \quad (0,023) \\ & + 0,305 \text{ Biarritz-Orly} + 0,061 \text{ Bordeaux-CDG} + 0,174 \text{ Lyon-Toulouse} + 0,136 \text{ Orly-Rennes.} \\ & (0,023) \quad (0,010) \quad (0,025) \quad (0,010) \end{aligned}$$

$$R^2 = 0,920 \quad DW = 1,841$$

* Les données sont exprimées en variation du logarithme.

... et est mieux prévu en 1994 qu'avec une prévision directe

Ce modèle a ensuite été utilisé pour la prévision à court terme, par application des méthodes de Box et Jenkins à chacune des cinq séries de trafic sélectionnées par le modèle de suivi, puis par combinaison linéaire des prévisions obtenues pour l'année 1994 (les modèles SARIMA*, d'abord estimés sur 1987-1994, ont été réestimés sur 1987-1993, pour fournir une prévision pour l'année 1994).

On a également retenu un modèle SARIMA pour le trafic total hors radiales soumises à la concurrence, et comparé aux réalisations les prévisions obtenues par ces deux méthodes, pour l'ensemble de l'année 1994. On constate que, pour chacun des mois de l'année, la prévision obtenue en utilisant le modèle de régression est plus proche de la réalisation que la prévision directe. Alors que le trafic se redresse en 1994, la prévision par régression conduit à une sous-estimation du trafic de 1,5% contre 2,2% pour la prévision directe.

Un modèle moins robuste pour les huit autres radiales

Enfin, pour l'ensemble des huit radiales restantes, un modèle SARIMA a également été constitué. Mais à la différence du modèle précédent, son intérêt se limite au suivi conjoncturel sur le passé récent ; de fait, la robustesse du modèle sur ces lignes sujettes à des modifications sensibles n'est pas assurée. A titre d'exemple, une prévision de ce trafic sur l'année 1994 sous-estime de 5% le trafic effectivement réalisé.

Une correction des valeurs atypiques, et une classification des lignes à effectuer

Cet outil de suivi du trafic domestique mensuel hors radiales soumises à la concurrence, qui apparaît robuste (les cinq lignes sélectionnées sur la période 1987-1994 le sont aussi sur 1987-1993), peut être utilisé pour une estimation mensuelle rapide à partir des cinq liaisons retenues, et comme indicateur avancé par une prévision à quelques mois, par combinaison linéaire des prévisions à quelques mois réalisées pour chacune des cinq liaisons.

Le modèle pourra être amélioré après correction systématique des valeurs atypiques de la base de données allégée et redressée qui a servi à la constitution du modèle ; ce travail de correction devrait également permettre d'améliorer les modèles de prévision retenus. En particulier, une classification préliminaire des lignes permettrait d'identifier un certain nombre de groupes de lignes dont l'évolution du trafic soit similaire, et de retenir une ligne représentative de chaque groupe. ■