Sous la direction de
Annie BLETON-RUGET, Nicole COMMERÇON
et Martin VANIER

Réseaux en question : utopies, pratiques et prospective

Ouvrage édité grâce aux concours de
la Communauté d'agglomération Mâconnais-Val de Saône,
de la Ville de Mâcon et du CNRS

INSTITUT DE RECHERCHE DU VAL DE SAÔNE-MÂCONNAIS

LES RÉSEAUX AÉRIENS ISSUS DE LA DÉRÉGLEMENTATION EN EUROPE ET EN AMÉRIQUE DU NORD : POUR UNE APPROCHE TYPOLOGIQUE RENOUVELÉE DES STRUCTURES

Pierre ZEMBRI*

La déréglementation des réseaux de transport en général, et celle des transports aériens en particulier, n'a pas été jusqu'ici un objet d'études privilégié pour les géographes, seuls les économistes et les juristes ayant produit des travaux intéressants, mais peu spatialisés. Les structures de réseaux se sont résumées dans la littérature à un choix entre *hub and spokes* (forme d'organisation moderne et efficace) et réseau « point à point » (forme d'organisation dépassée et coûteuse). Dans le premier cas de figure, il s'agit de concentrer les arrivées et les départs sur une plage de temps restreinte au niveau d'une plaque tournante (le *hub*), de façon à permettre le maximum de correspondances et de remplir au maximum les avions. Dans le second cas, les flux de point à point justifient le maintien de services directs évitant le passage, coûteux en temps, par un *hub*.

On peut considérer que les compagnies pré-existantes, dont les réseaux associaient une ou plusieurs base(s) offrant de nombreuses destinations, et une proportion variable de vols de point à point, ont sous la pression de la concurrence, opté pour une structure de *hub and spokes* quasi-intégrale, en systématisant les possibilités de correspondance. Les nouveaux entrants ont plutôt opté pour du point à point sélectif, mais n'ont pu éviter pour des raisons d'organisation la constitution de bases par lesquelles les appareils transitaient souvent, sans pour autant organiser des correspondances.

Peut-on pour autant s'en tenir à cette alternative ? L'étude des structures de réseaux des compagnies nées de la déréglementation, et notamment des compagnies à bas prix (*low cost carriers*), tant en Europe qu'en Amérique du Nord (territoire où la déréglementation a été mise en œuvre dès la fin des années 1970), fait apparaître une typologie plus complexe, qui doit nous amener à préciser une terminologie qui n'a apparemment pas suivi dans le contexte français.

Après un rapide historique de la déréglementation, nous présenterons les différentes structures observées en liaison avec les stratégies de desserte des acteurs du marché, avant d'approfondir l'analyse des lieux d'articulation et de leur fonctionnement.

• JE 2279 Mobilité, réseaux, Territoires, Environnement (MRTE), Université de Cergy-Pontoise.

LA DÉRÉGLEMENTATION COMME PROCESSUS D'INNOVATION EN TERMES D'ORGANISATION DE RÉSEAU

Rappel de la chronologie de l'ouverture du marché des transports aériens

La régulation des réseaux consiste en une combinaison d'outils relevant de trois registres principaux : le statut des opérateurs, la concurrence et les contraintes résultant des cahiers des charges. Déréglementer revient à créer de nouvelles combinaisons qui déterminent de nouvelles formes de régulation. Il n'y a en tout état de cause jamais de laisser-faire intégral.

Dans le domaine du transport aérien, il s'agissait de briser des situations de monopole ou plus souvent de duopole (deux compagnies se partagent le trafic sur une ligne donnée) jusque-là encouragées par les États, soucieux du maintien d'un pavillon national, source de prestige (les anglo-saxons parlent de *flag carriers*). C'est au nom de la libre-concurrence et de l'intérêt des utilisateurs que de nouveaux entrants sont autorisés à s'établir partout où ils le souhaitent (et où les capacités résiduelles des installations aéroportuaires le permettent). On escompte avant tout des baisses de prix, susceptibles d'apporter un surcroît de compétitivité aux économies concernées dans un contexte de mondialisation des échanges et de la compétition économique exacerbée.

C'est aux États-Unis que l'ouverture du marché domestique est intervenue en premier, par promulgation de l'*Airline Deregulation Act* du 24 octobre 1978. L'internationalisation des échanges et donc de la concurrence a poussé les partenaires commerciaux directs des États-Unis à réformer eux-mêmes leurs réseaux, la déréglementation introduisant en l'absence de toute réaction des distorsions de concurrence au profit des « réformateurs ». L'Europe a lancé un processus progressif d'ouverture du marché à partir de 1987.

Avec 27 ans de déréglementation aux États-Unis et huit ans d'ouverture totale du marché en Europe, nous sommes désormais en mesure de comparer les conséquences des réformes dans les deux ensembles territoriaux. Cette comparaison a d'autant plus de sens que leur taille est comparable, même si le cloisonnement lié à la persistance des frontières nationales en Europe retarde l'émergence d'opérateurs d'envergure continentale.

L'émergence des compagnies *low cost* bouleverse inégalement les marchés de part et d'autre de l'Atlantique

La première compagnie *low cost* nord-américaine est Southwest Airlines. Créée en 1971, basée à Dallas et initialement cantonnée, comme l'indique sa raison sociale, à une partie du territoire des États-Unis, elle a fini par irriguer les principales villes. À l'heure actuelle, 30 États sont desservis. D'autres compagnies ont suivi : America West, Jet Blue, Air Tran, etc. Toutes sont des créations *ex nihilo*.

Ces nouvelles compagnies ont pu se développer en exploitant un segment de clientèle davantage sensible au prix qu'au temps, et peu soucieux du niveau des prestations à bord. Au « *full service* » des compagnies en place s'oppose (du moins dans les premiers temps, car la tendance va être à la réduction des prestations) le « *no frills* » (littéralement : pas de chichi) des nouveaux entrants.

Par la suite, elles ont eu tendance à s'institutionnaliser en focalisant leur politique sur la qualité de service, la ponctualité, l'accueil, etc., ce qui leur a valu de nom-

Petite chronologie de la déréglementation des transports aériens

1978 : Déréglementation du transport aérien aux États-Unis. Les monopoles ou duopoles constatés sur la plupart des lignes intérieures sont supprimés, ce qui entraîne des restructurations spectaculaires du secteur (fusions ou rachats, faillites retentissantes comme celles de la Pan Am ou de TWA) et des transformations profondes des réseaux.
1985 : Création de Ryanair en Irlande.
1987 : Lancement de la libéralisation des transports aériens en Europe, par étapes progressives échelonnées sur dix ans. La même année, British Airways est la première grande compagnie nationale européenne à être privatisée.
1992 : Début des opérations du *hub* de Clermont-Ferrand, exploité par Regional Airlines.
1995 : Ouverture partielle du marché à l'échelle nationale en France. Les six lignes « millionnaires » du réseau intérieur sont accessibles à la concurrence.
1996 : Air France inaugure son *hub* de Roissy CDG.
1997 : Le 1er avril, n'importe quelle compagnie européenne peut desservir n'importe quel aéroport de l'Union, sans autre limite que celle de la capacité des aéroports et du contrôle aérien. Création d'Easyjet en Grande-Bretagne.
2001-2002 : Crise sans précédent du secteur consécutive aux attentats de septembre 2001 sur le territoire des États-Unis et à l'épidémie de SRAS en Asie. Alors que les compagnies nord-américaines classiques accumulent les pertes, les *low cost carriers* demeurent bénéficiaires et accroissent leur part de marché. La situation est moins contrastée en Europe, en raison de la complémentarité de fait entre les compagnies nationales et les *low costs*.
2002 : Sauvetage *in extremis* de deux compagnies nationales européennes : Sabena et Swissair. Cette dernière compagnie avait constitué le premier pôle aérien d'envergure européenne avec la première, mais aussi LOT, TUI, AOM, Air Liberté, Air Littoral, etc.
Premières opérations de concentration dans le secteur des *low cost* européennes : Go et Buzz sont respectivement rachetées par Easyjet et Ryanair.
2003 : Disparition des derniers compétiteurs d'origine française sur le marché domestique : Air Lib et Aéris. Quelques mois plus tard, Easyjet entre sur ce marché.
2004 : Achat de la compagnie nationale néerlandaise KLM par Air France.
2005 : Fusion annoncée entre Lufthansa et Swissair.
Aux États-Unis, US Airways et America West annoncent leur intention de fusionner, ce qui constituerait une première mettant en jeu une *low cost* et une compagnie classique.

breux « *awards* » que les compagnies traditionnelles semblent désormais bien en peine de remporter. Les appareils, généralement neufs, sont dotés d'équipements dernier cri, notamment en matière de télévision individuelle ou de programmes de jeux à bord. Des classes Affaires sont disponibles pour un supplément modique chez Air Tran (de l'ordre de 50 USD) et chez America West, JetBlue et Southwest restant fidèles pour leur part à la cabine unique. Les consommations non alcoolisées sont généralement gratuites, le reste étant payant. Afin d'aboutir à un niveau de qualité maximum, la motivation du personnel est une autre préoccupation des compagnies : intéressement du personnel aux résultats, polyvalence compensée par des salaires plus élevés, promotion de l'actionnariat des salariés, etc.

La fidélité de la clientèle est également recherchée : les quatre compagnies précitées ont des programmes de fidélisation[1]. Ils sont de surcroît innovants par rapport à ceux des compagnies classiques : dématérialisation complète, affichage à l'avance des jours où il est impossible d'avoir des billets primes, primes sur des allers simples seulement, etc.

1 - Rapid Rewards pour Southwest, True Blue pour JetBlue, a-plus pour Air Tran, Flight Fund pour America West.

Les compagnies européennes se sont constituées à partir des années 1990, soit plus d'une décennie après leurs consœurs nord-américaines. C'est dans les îles britanniques (Royaume-Uni et Irlande) que sont apparues les pionnières comme Ryanair (création en 1985 mais transformation en *low cost* en 1990), Virgin Express (1994) ou Easyjet (1997). Certaines compagnies nationales réagissent en créant des filiales positionnées sur le segment *low cost* : Go pour British Airways, Buzz pour KLM. L'Europe continentale s'éveille plus tardivement, l'essentiel des créations se produisant entre 2002 et 2003, comme le montre le tableau 1.

Pays ou groupe de pays	Îles britanniques	Allemagne	France	Italie, Espagne	Europe centrale, Scandinavie
Compagnies	Ryanair (1985) Virgin Express (1994) ***Debonair*** (1995-1999) Easyjet (1997) Go (1997-2002) ***Buzz*** (2000-2003) Excelairways (2001) FlyBe (2002) Bmibaby (2002) Flyglobespan (2002) My Travel Lite (2002) Jet2.com (2002) Air Scotland (2003) Jetmagic (2003)	Air Berlin(a)(1979) Deutsche BA (1992) Germanwings (2002) Hapag Lloyd Express (2002) Interskv (2002) ***V-bird*** (2003-2005)	***AirLib Express*** (2002-2003) ***Aéris*** (mars-novembre 2003) Air Turquoise (2005)	***Volareweb*** (Italie, 2003-2004) Vueling (Espagne, 2004) Fly Me (Italie, 2005)	***Goodjet*** (Suède 2001-2003) Sky Europe (Slovaquie, 2002) Sterling European (Norvège, 2002) Flying Finn (Finlande, 2003)

(a) Cette compagnie est d'abord spécialisée dans les vols *charter* avant de passer à une stratégie *Low cost* en 2002.

Tableau 1 : Les principales compagnies *low cost* européennes par pays d'origine. Les compagnies ayant disparu sont indiquées en gras.

Les points communs avec les compagnies équivalentes aux États-Unis sont essentiellement, outre l'échelle des opérations (court et moyen-courrier), l'adoption du même mode de fonctionnement : usage massif de la vente directe (téléphone, Internet), dématérialisation des titres de transport, simplification du service offert et des prestations à bord, rotation très rapide des appareils et utilisation intensive du personnel. Le choix d'aéroports où les frais d'escale sont moins élevés est aussi une constante, encore que les compagnies se rabattent sur les grandes plates-formes lorsque cela est nécessaire. On notera que les plates-formes utilisées sont presque systématiquement plus proches des centres villes et donc plus commodes pour la clientèle aux États-Unis[2]. Les prix sont évidemment plus bas que ceux des compagnies classiques mais avec une logique identique de gestion prix-capacité (*Yield management*) : plus la date de départ approche, plus les prix augmentent.

En revanche, les compagnies européennes semblent avoir adopté une logique de dépouillement des prestations beaucoup plus poussée que leurs consœurs nord-américaines. Elles font un lien quasi organique entre les prix bas, un accomplissement non garanti du contrat de transport[3] et un niveau minimal de prestations tant au sol

2 - À titre d'exemple, l'aéroport domestique de Midway est à 16 km du centre de Chicago contre 30 km pour O'Hare. Houston International (IAH) est à 35 km du centre contre 11 km seulement pour Houston Hobby.

3 - Le client prend toujours un risque et les clauses d'exonération de responsabilité des compagnies en cas de non-réalisation de la prestation de transport sont nombreuses.

qu'à bord. Sauf quelques exceptions, les fréquences sont nettement plus faibles ce qui relativise, comme nous le verrons plus loin, le danger que peuvent constituer les *low costs* pour les compagnies en place sur les lignes intérieures et moyen-courrier les plus achalandées.

LES STRATÉGIES DES DIFFÉRENTS ACTEURS DU MARCHÉ LUES À TRAVERS LES STRUCTURES DE RÉSEAUX ADOPTÉES

Avec le recul, on constate que les effets sur le marché n'ont pas été forcément ceux qui étaient initialement souhaités : la baisse des prix attendue n'a pas eu lieu (les guerres des prix ont été limitées), des grands systèmes de réservation informatisés combinés à la mise en œuvre de la gestion prix-capacité (*Yield Management*) et à la constitution d'alliances entre compagnies classiques leur ont permis de sauvegarder l'essentiel des parts de marché, enfin elles ont cherché à réaliser des économies d'échelle et des économies d'envergure en restructurant leurs réseaux : le *hub and spokes* s'est rapidement imposé comme un standard incontournable. Tout cela a très convenablement fonctionné en Amérique du Nord jusqu'à la crise de 2001, au prix il est vrai d'une forte concentration du secteur. En Europe, les compagnies nationales, qui ont majoritairement adopté cette structure de réseau, s'en tirent nettement mieux à quelques exceptions près (de trop petits réseaux ?), et la concentration du secteur vient à peine de débuter avec les fusions Air France/KLM et Lufthansa/Swiss.

Est-ce à dire que la structure en *hub and spokes* est un facteur important d'explication de la résistance des compagnies en place ? Nous verrons que la réponse à cette question n'est pas aussi simple qu'il pourrait y paraître. En effet, on a dépassé la simple alternative *hub and spokes*/point à point qui semblait si évidente au départ.

Hubs intercontinentaux, alliances et partenariats : la recette du succès ?

L'archétype de cette stratégie est Air France, qui a organisé une plaque tournante majeure à Roissy-Charles de Gaulle, appuyée sur un marché local important (une agglomération déca-millionnaire). Mais on peut citer également dans la même catégorie Londres-Heathrow (British Airways) ou Francfort (Lufthansa). Ces plates-formes sont alimentées par des vols de la compagnie basée, mais aussi par un certain nombre de partenaires ou de franchisés[4] qui drainent des courants de trafics de plus faible débit, avec des catégories d'appareils que leur donneur d'ordre n'exploite pas. Air France s'est ainsi constitué un réseau de filiales (Brit Air, Regional Airlines, City Jet) ou de petites compagnies partenaires (Airlinair), sans oublier certaines compagnies de chemins de fer : ainsi, la SNCF alimente par TGV le *hub* de Roissy, au départ de la province ou de l'étranger proche. À l'échelle européenne, les années 1990 ont été marquées par un développement sélectif mais réel (11 créations entre 1990 et 1999 sur une cinquantaine de plates-formes, d'après G. Burghouwt, J. De Wit, 2005).

Les compagnies nord-américaines ne sont pas en reste avec jusqu'à sept plaques tournantes dont deux à trois intercontinentales (c'est le cas de Delta Airlines). Les marchés locaux n'ont pas la même importance d'un site à l'autre : Orlando se compare difficilement à Los Angeles ou à New-York pour l'alimentation locale du *hub*.

4 - Il s'agit de compagnies exploitant des vols pour le compte de leur donneur d'ordre, sous ses couleurs et avec le même niveau de service, la conformité au cahier des charges étant régulièrement contrôlée.

Les alliances entre compagnies à l'échelle mondiale (Skyteam, Star Alliance, OneWorld) permettent de cumuler les possibilités d'accès offertes par leurs plaques tournantes mises en relation avec des fréquences ou des capacités unitaires élevées. La systématisation des correspondances plusieurs fois par jour est devenue un argument de vente décisif, de même que l'effort tarifaire très important consenti sur les parcours terminaux, commercialisés au coût marginal (ce qui ne soumet pas la clientèle à la tentation du choix d'une autre compagnie sur ces segments).

Certaines compagnies *low cost* nord-américaines, et une seule européenne (Virgin Express, basée à Bruxelles), ont choisi ce principe d'organisation. America West exploite ainsi deux plaques tournantes, à Las Vegas et à Phoenix, où aboutissent également des lignes exploitées par cinq compagnies franchisées (sous la marque America West Express). La seule différence est qu'aucun vol intercontinental n'y aboutit, les *low costs*, quelle que soit leur nationalité, se spécialisant dans le court ou le moyen courrier.

Vers des systèmes de plates-formes de correspondance hiérarchisées

Dans ce cas de figure, s'ajoutent au(x) *hub(s)* principaux déjà évoqués des plates-formes de correspondance secondaires qui drainent le trafic sur un territoire donné, avec des effectifs transportés moins importants. Les correspondances n'y sont pas forcément systématiques, mais elles permettent d'éviter le passage par des plates-formes plus importantes.

C'est un principe qui avait été développé assez timidement avant la déréglementation, comme en témoigne le « rendez-vous lyonnais » d'Air Inter, développé progressivement au cours des années 1980. La petite taille relative de l'aéroport choisi permettait de surcroît de limiter les temps de transit à un strict minimum inférieur à celui généralement observé à Orly.

Par la suite, certains nouveaux entrants qui n'étaient pas *low cost*, mais plutôt orientés vers les déplacements interrégionaux d'une clientèle à haute contribution, ont pris le parti de développer des *hubs* dans des aéroports de province : ce fut notamment le cas de Regional Airlines à Clermont-Ferrand (J. Varlet, 1997). La position barycentrale de cet aéroport permettait d'homogénéiser les temps de vol, son organisation originale co-produite par la compagnie et le gestionnaire de l'aéroport permettant de limiter les temps de correspondance à moins d'une demi-heure. Il y a eu jusqu'à 31 destinations desservies entre deux et trois fois par jour, tant en France qu'en Europe proche, au départ de Clermont-Ferrand. Le rachat de Régional par Air France a relativisé le rôle de la plate-forme clermontoise, sans toutefois déboucher sur sa disparition. La baisse de trafic est de l'ordre de 30 % entre 2002 et 2004. Parallèlement, Air France a développé de nouveaux « *hubs* régionaux » comme Bordeaux (qualifié de « porte ibérique »), Marseille, tout en relançant la plate-forme lyonnaise.

Des compagnies *low cost* ont pu développer des structures hiérarchisées complexes à l'image de Southwest Airlines aux États-Unis (P. Zembri, 2005). Cinq *hubs* de premier rang et dix *hubs* secondaires[5] permettent de tracer une grande variété d'itinéraires entre les 57 escales de la compagnie. Les *hubs* de premier rang offrent des correspondances systématiques à la fois vers leur environnement immédiat, d'autres plaques tournantes équivalentes ou de niveau inférieur et quelques destinations ciblées (les

5 - Le *hub* de premier rang se définit selon deux critères cumulatifs : plus de 100 vols directs par jour ouvrable et plus de vingt destinations desservies directement. Le *hub* de second rang est connecté directement à plus de douze destinations.

plus grandes villes ou des espaces touristiques). Les *hubs* de second rang sont des étoiles moins étoffées, qui n'offrent pas systématiquement des correspondances et dont le choix de destinations est plus limité, mais qui permettent des redistributions intéressantes à l'échelle régionale. En général, une destination Southwest est desservie au départ d'au moins deux étoiles, quel que soit leur niveau dans la hiérarchie.

Les structures mono- ou multi-bases avec un fort coefficient de rotation des appareils

Une base pourrait être définie comme un « *hub* technique » : les appareils y repassent entre deux missions différentes, mais les voyageurs ne peuvent effectuer de correspondance entre deux vols. Dans l'absolu, connaissant les horaires, il leur est possible d'acheter indépendamment des billets pour des segments successifs mais le passage de l'un à l'autre s'effectue à leurs risques et périls et les bagages doivent être à nouveau enregistrés. Au contraire des *hubs* classiques, il n'y a pas de pulsations, c'est-à-dire des plages de « rendez-vous » favorisant les correspondances. Les avions repartent dès que possible.

C'est une spécialité des *low costs* européennes, qui ont très majoritairement adopté cette organisation qui permet de faire tourner les appareils en continu. Elle est complémentaire d'offres non régulières dans le temps et peu étoffées, caractéristique de nombreuses compagnies de ce type. Elle permet également de modifier les horaires plus souvent, au gré des opportunités de marché ou des résultats décevants de certaines liaisons. Les *low costs* européennes n'ont pas deux saisons horaires, mais jusqu'à douze (un changement d'horaires par mois en moyenne). L'usage quasi exclusif d'Internet pour l'information des voyageurs et pour les réservations permet cette réactivité que n'ont pas les compagnies classiques. Rares sont les compagnies qui diffusent un fascicule horaire papier.

Le nombre de bases est très variable. Il s'établissait en 2005 entre 1 et 24 (figure 1). Les compagnies en gérant le plus grand nombre sont par ordre d'importance Air Berlin (24 bases), Ryanair (16) et Easyjet (14). Certaines sont très proches les unes des autres pour ne pas dire redondantes, ce qui amène à s'interroger sur un choix d'exhaustivité que les compagnies classiques n'effectuent plus et que l'on imagine coûteux, notamment en personnel. Ainsi, Easyjet exploite trois bases londoniennes : Luton, Stansted et Gatwick. La défunte compagnie Volareweb exploitait également des lignes à partir des trois aéroports milanais : Linate, Malpensa et Orio al Serio.

ÉTOILES, *HUBS* ET BASES : UNE PROPOSITION DE CLASSIFICATION RENOUVELÉE

Les réseaux se sont clairement complexifiés dans la dernière décennie, reflétant des stratégies de desserte en voie de diversification. Europe et Amérique du Nord peuvent se retrouver pour certaines de ces évolutions. En revanche, on peut noter des discordances, notamment entre les compagnies *low cost* opérant des deux côtés de l'Atlantique.

Des concentrations inégales dans l'espace et dans le temps

On peut considérer avec divers auteurs (P. Bootsma, 1997 ; A. Reynolds-Feighan, 2001 ; G. Burghouwt, J. De Wit, 2005) que la tendance générale des réseaux aériens soumis à un processus de déréglementation a été de se concentrer à la fois dans l'espace et dans le temps, même lorsque l'on parle de point à point. L'organisation en

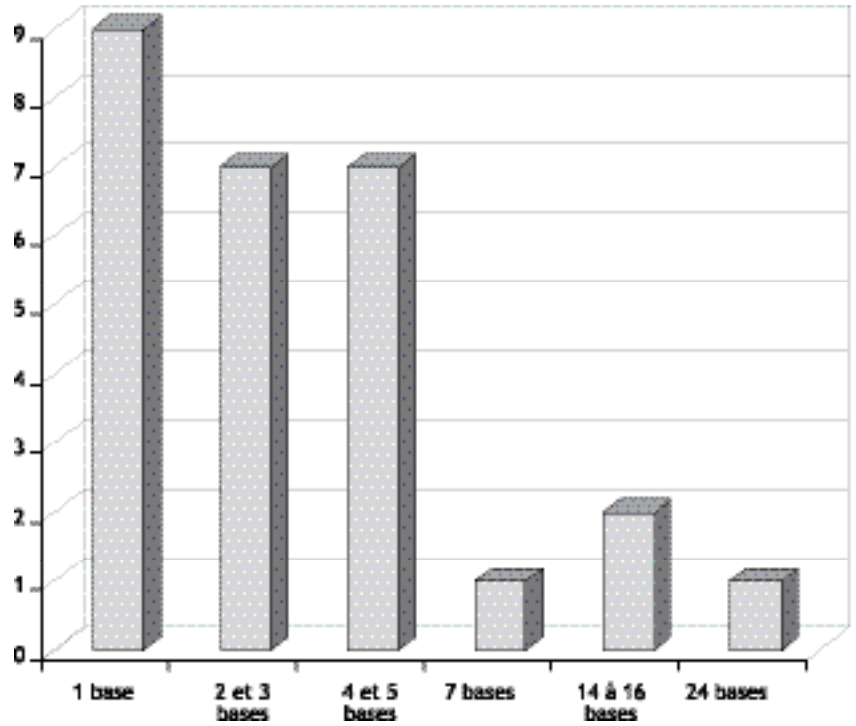


Figure 1 : Répartition des principaux acteurs du marché *low cost* européen en fonction du nombre de bases recensées en juin 2005

étoile est devenue prédominante, mais avec des variations qu'il convient de détailler.

Le schéma ci-dessous (figure 2) donne une idée des différentes catégories d'étoiles observables sur nos deux terrains d'investigation. Elles s'organisent par rapport à deux axes : l'axe vertical représente le nombre de liaisons directes pouvant être offertes à partir d'une étoile donnée, l'axe horizontal va de l'absence totale de correspondance (donc de toute concentration des mouvements d'avion dans le temps) à l'organisation systématique de correspondances (ce qui correspond à une concentration maximale des mouvements dans le temps).

Cinq types principaux d'étoiles peuvent être distingués. Ils peuvent être regroupés en trois grandes catégories que nous allons maintenant nous attacher à décrire.

Les étoiles avec correspondances systématiques (*hubs*)

Leur principe de fonctionnement repose sur l'organisation de « pulsations » (les Anglo-saxons parlent de « *wave-system* ») : les appareils en provenance de l'ensemble des points desservis directement atterrissent dans un laps de temps très court (généralement de l'ordre de la demi-heure), échangent leurs passagers et repartent ensuite vers leur point d'origine. Selon la taille de l'aéroport concerné, l'ensemble des opérations (arrivées échelonnées - T1, temps d'échange minimal - T2, départs échelonnés - T3) prendra entre 1 h et 2 h.

Ces étoiles sont de tailles diverses. Les grandes compagnies nationales ont développé des plates-formes desservant en direct plus de cent destinations court-, moyen- et long-courrier. Les compagnies *low cost* nord-américaines et Virgin Express

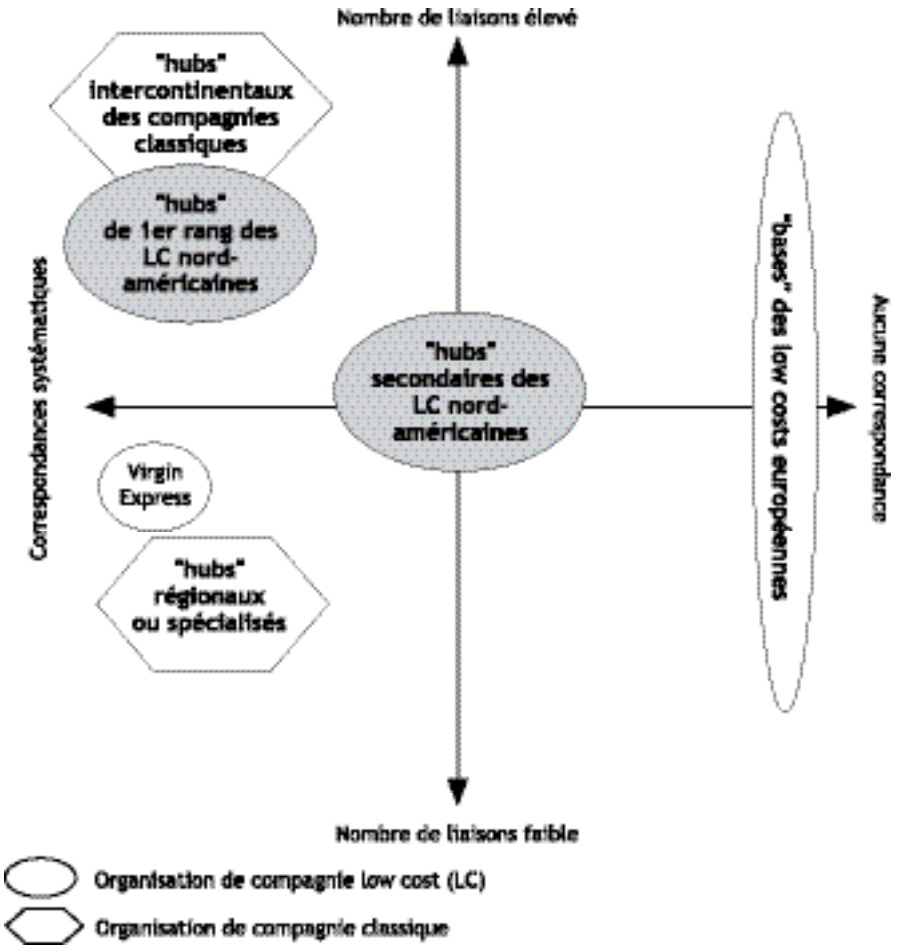


Figure 2 : Catégorisation des différents types d'étoiles observables.

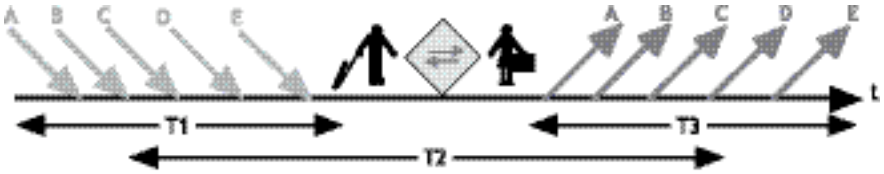


Figure 3 : Principe de fonctionnement d'une étoile avec correspondances systématiques

en Europe ont développé des étoiles à l'échelle continentale. Certains nouveaux entrants sur le marché, comme Régional Airlines déjà cité ou Air Littoral, ont développé des étoiles interrégionales permettant d'éviter les grands aéroports encombrés pour certaines liaisons court- et moyen-courrier. Enfin, certaines compagnies ont développé des systèmes plus complexes associant étoiles principales et étoiles secondaires, de façon à permettre pour certains trajets inclus dans une partie du réseau, un transit rapide par un aéroport bien placé plutôt qu'un détour important par l'étoile principale.

Selon l'heure de départ, le voyageur passera par l'étoile secondaire régionale ou par l'étoile principale (figure 4).



Figure 4 : Principe d'agencement d'une étoile principale et d'étoiles secondaires ou régionales

Les étoiles avec correspondances partielles

Il s'agit d'une version simplifiée des *hubs* évoqués précédemment, où une partie des correspondances possibles seulement est assurée à chaque pulsation. Cette organisation sélective permet de répondre à des demandes précises à un moment donné sans pour autant compromettre l'ensemble des possibilités, d'autres étoiles du même type ou du type précédent pouvant offrir dans le même créneau horaire des solutions alternatives.

Une étoile de ce type ne se conçoit donc que dans un système associant plusieurs plates-formes. Avec sa structure de réseau très complexe déjà évoquée, Southwest Airlines permet d'utiliser plusieurs itinéraires entre deux points de son réseau[6], ce que permet l'organisation de vols transcontinentaux à arrêts multiples (mais

6 - Cinq itinéraires différents sont ainsi proposés si l'on souhaite aller d'Oakland à Baltimore un jour ouvrable de base (interrogation de mars 2004 sur le site Internet de la compagnie).

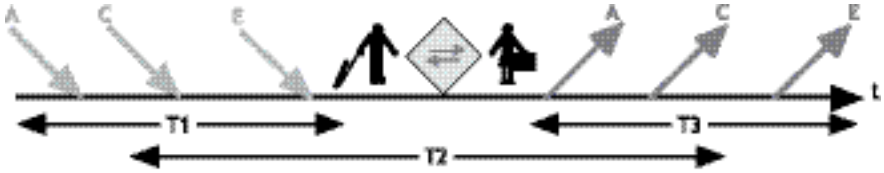


Figure 5 : Principe de fonctionnement d'une étoile avec correspondances partielles

ces derniers sont de durée très limitée) alternant le passage par des étoiles principales et des étoiles secondaires (figure 6). On peut donc avoir des réseaux organisés en étoiles, mais offrant une connectivité importante, ce qui n'est pas évident *a priori*.

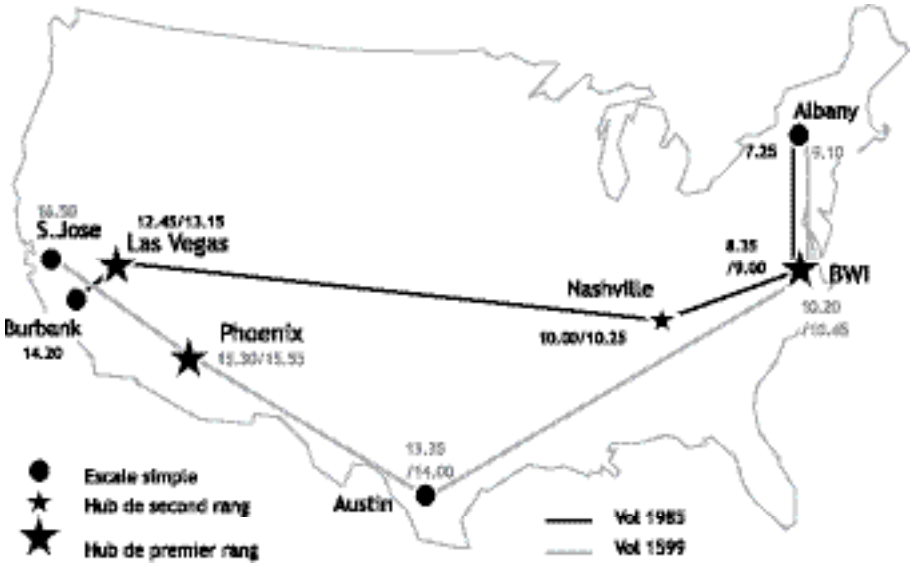


Figure 6 : Deux exemples de vols à arrêts multiples du réseau Southwest (février 2004)
Source : horaires officiels de la compagnie

Les étoiles sans correspondance (bases)

Ce dernier type n'est pratiqué que par les compagnies *low cost* européennes. Il permet d'optimiser l'utilisation des avions et de limiter l'irrégularité liée à l'attente d'autres vols donnant correspondance. Il est l'expression la plus rationnelle du principe de point à point, dans la mesure où la concentration dans l'espace permet de massifier les services au sol de la compagnie et de limiter ses frais de structure, tandis que le refus de concentration dans le temps limite les contraintes pesant sur l'exploitation. Un appareil à l'arrivée est traité dans le minimum de temps d'échange possible (TE) avant de repartir vars une autre destination.

Ce type de fonctionnement s'accommode bien d'une offre peu fréquente, caractéristique des *low costs* européennes. Certaines destinations ne sont desservies qu'une fois par jour ouvrable, voire moins encore (deux à trois fois par semaine par exemple). Ainsi que le montre la figure 8, la compagnie offrant les plus fortes fréquences dépasse à peine deux aller-retour en moyenne par jour. La moyenne de l'ensemble

des compagnies recensées s'établit à 7,14 aller-retour par semaine, soit approximativement un par jour, ce qui est fort peu si l'on compare aux compagnies classiques : Air France instaure en octobre 2005 un cadencement horaire de ses services entre Paris CDG et les principales villes européennes (soit 10 à 12 aller-retour par jour).

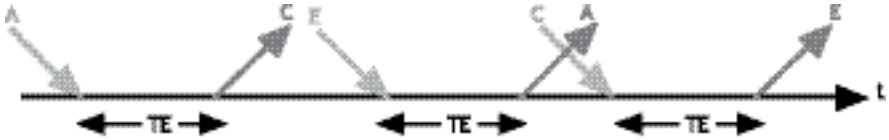


Figure 7 : Principe de fonctionnement d'une étoile sans correspondance

Les étoiles sont généralement reliées entre elles par des vols dont la fréquence est nettement supérieure à la moyenne enregistrée sur le réseau. Dans le cas de Ryanair, les lignes Stansted-Glasgow et Stansted-Dublin, avec respectivement 10 et 11 aller-retour par jour ouvrable, sont les mieux desservies d'Europe par des compagnies de ce type.

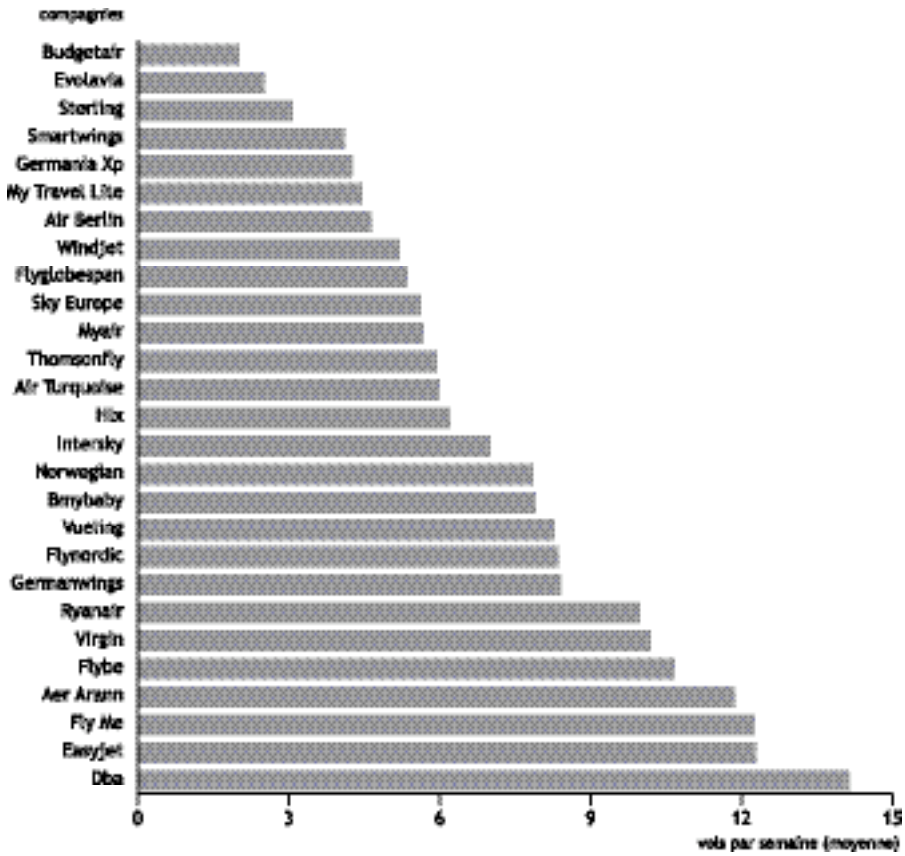


Figure 8 : Fréquences moyennes observées sur les principales compagnies *low cost* européennes en juin 2005
Source : horaires officiels

CONCLUSION

La divergence des stratégies est patente entre les compagnies *low cost* américaines et européennes (à l'exception notable de Virgin Express qui joue un rôle de compagnie nationale bis belge) : les premières ont tendance à se rapprocher des compagnies classiques en organisant des systèmes d'étoiles avec correspondances systématiques, l'intercontinental en moins. Les secondes se contentent de bases (concentration dans l'espace uniquement), avec une grande variété de structures de réseaux entre la base unique et le nombre respectable de 24 bases (Air Berlin). Cette divergence est de nature à expliquer le caractère davantage complémentaire que concurrent des réseaux *low cost* et des réseaux des compagnies nationales en Europe[7] : les premiers ne se développent que très marginalement au détriment des secondes, qui ont su par ailleurs saturer les aéroports où elles ont des positions dominantes et jouer avec un certain succès de l'arme de la fréquence.

Un second constat est que la convergence des stratégies observées entre les compagnies *low cost* et les compagnies nationales aux États-Unis est quant à elle source d'une véritable concurrence, les premières étant avantagées par l'adoption initiale d'un modèle économique et d'une stratégie de localisation les rendant très compétitives. Les secondes sont condamnées à se réformer profondément pour demeurer compétitives, ce qui leur pose d'importants problèmes financiers et sociaux, aggravés par la crise qui sévit dans le secteur depuis 2001. D'où les déficits abyssaux qui ont pu être enregistrés : sur l'exercice 2004, l'ensemble des *majors* nord-américaines a cumulé 9 milliards de dollars de pertes. À titre de comparaison, les compagnies régulières européennes ont globalement gagné 1,4 milliards de dollars.

Bibliographie

BOOTSMA P., 1997. *Airline Flight Schedule Development ; analysis and design Tools for European Hinterland Hubs*, Utrecht, Elinkwijk.

BURGHOUWT G., DE WIT J., 2005. « Temporal configurations of europeaan airline networks », *Journal of Air transport Management*, Vol. 11, p. 185-198.

REYNOLDS-FEIGHAN A., 2001. « Traffic distribution in low-cost and full-service carrier networks in the US air transport market », *Journal of Air Transport management*, vol. 7, p. 265-275.

VARLET J., 1997. « La déréglementation du transport aérien et ses conséquences sur les réseaux et sur les aéroports », *Annales de Géographie*, n°594-595 (janvier-avril).

ZEMBRI P., 2000. « Les premiers effets spatiaux des recompositions de réseaux aériens en France : des effets d'aubaine fragiles mais une réelle ouverture de nombreuses régions françaises », *Flux*, n° 41, p. 28-40.

ZEMBRI P., 2003. « The spatial consequences of Air transport deregulation : an overview of the French case since 1995 », *Communication to NECTAR Euroconference*, Umea, juin, 16 p.

ZEMBRI P., 2005. « Structure des réseaux de transport et déréglementation », *Flux*, n° 62 (octobre-décembre), p. 21-30.

7 - Ce caractère est souligné avec une rare constance par Jean-Cyril Spinetta, PDG d'Air France. La percée des compagnies *low cost* en Europe ne semble en effet pas avoir eu d'impact négatif sur les résultats de la compagnie nationale.

TABLE DES MATIÈRES

Avant-propos 7
Nicole Commerçon, Annie Bleton-Ruget

Propos introductif 9
Martin Vanier

INTRODUCTIONS

« Faut-il sauver la notion de réseau ? » 13
Jean-Marc Offner

« Utopie et idéologie des réseaux » 21
Pierre Musso

« Les réseaux et la transformation du lien social ou repenser la force des liens faibles dans un monde se globalisant » 31
Bernard Ganne,

Première partie
RÉSEAUX ET SERVICES : QUELS ENJEUX ?

« Réseaux numériques et espaces publics urbains : imaginer la complémentarité au nom de la symbolique du lien social » 43
Cynthia Ghorra-Gobin

« Une utopie en actes ? Réseaux de télécommunication et aménagement du territoire » 53
Bruno Moriset

« Dérégulation – (re)régulation des services publics en réseau : quelles implications territoriales de la normalisation des activités postales ? » 65
Alexandre Mignotte

« Les réseaux aériens issus de la déréglementation en Europe et en Amérique du Nord : pour une approche typologique renouvelée des structures » 81
Pierre Zembri

« L'interconnexion ICE/TGV à Strasbourg. L'utopie d'une croisée de la grande vitesse franco-allemande » 95
Antoine Beyer, Marie-Curie Fellow, Gebhard Wulfhorst

« D'un réseau à l'autre, le RAVeL wallon » 107
Anne Hecker

« Analyse morphodynamique du réseau des routes de poste en France (16e-19e siècles) » 117
Anne Bretagnolle

« Penser le réseau au 18e siècle et au début du 19e siècle : le cas de la Poste » 129
Nicolas Verdier

« Réseaux d'approvisionnement en eau : Systèmes d'acteurs et choix techniques depuis le 18e siècle à Bordeaux » 139
Sandrine Vaucelle

« Proximité territoriale *versus* réseaux techniques ? La territorialisation de la gestion urbaine de l'eau en France » 147
Catherine Carré

« L'éclairage urbain : un réseau au service de l'urbanité nocturne » 159
Jean-Michel Deleuil

« Les réseaux de surveillance de la qualité de l'air. Le temps du questionnement » 169
Isabelle Roussel

« Réseaux locaux de santé et associations » 179
Sébastien Fleuret

« Les réseaux de santé : réflexions et propositions à partir du cas suisse » 191
Antoine Bailly

Deuxième partie
RÉSEAUX ET REPRÉSENTATIONS :
QUELS INSTRUMENTS ?

« Michel Chevalier et les notions de réseaux » 201
Bernard Boureille

« Le vocable 'réseau' : ce que révèlent ses emplois métaphoriques » 209
Philippe Genestier, Aisling Healy

« Les réseaux de la prospective à l'aune du développement territorial » 219
Damien Denizot, Sophie Louargant

« Un réseau de villes n'est pas un arbre » 231
Céline Rozenblat

« La notion de réseau christallérien s'applique-t-elle à l'intérieur des espaces urbains étalés ? » 245
Christian Jamot

« Le relais : une composante trop méconnue des réseaux de transport » 255
Jean-Jacques Bavoux

« La figure du réseau à l'épreuve de la frontière ou comment un artefact contemporain peut aider à penser le monde aujourd'hui » 263
Christiane Arbaret-Schulz

« Neuréval, modèlisation de SMA par réseau neuronal flou pour l'évaluation de territoire et de projet » 273
Christiane Rolland-May

« Les Arbres de connaissances©, réseaux immatériels de partage de savoir et compétences » 291
Agnès Bonnaud

Troisième partie
RÉSEAUX ET TERRITOIRES : QUELS ACTEURS ?

« Le réseau de villes Normandie Métropole (Caen-Rouen-Le Havre) : entre utopies et pratiques d'un bassin de vie métropolitain » 303
Michel Bussi

« Réseaux de villes, réseaux de territoire : clivages et articulations des référentiels d'action. Exemples d'une région en voie de métropolisation dans l'Ouest de la France » 311
Yves Jean, Dominique Royoux

« Réseaux de villes, entre réseaux virtuels et réseaux de gouvernance » 319
Brigitte Fouilland, Laurent Lévêque, Benjamin Steck

« Les 'réseaux de villes' : l'intercommunalité du XXIe siècle, retour sur une belle idée… » 333
Frédéric Tesson

« Au pays de l'utopie réticulaire : quand le réseau s'invite au Pays, qu'advient-il du territoire ? » 341
Guy Di Méo, Christophe Quéva

« La force des liens faibles dans les réseaux d'entreprises » 351
Laurence Barnèche-Miqueu

« Les réseaux d'entreprises dans les espaces intersticiels » 361
Marie-Ève Férérol

« Apports des réseaux entrepreneuriaux en Roumanie : échanges et recompositions territoriales à l'échelle locale dans le Timis » 371
Emmanuel Bioteau

« Quand le plus court chemin n'est pas le chemin le plus court : les réseaux migratoires grecs vers Marseille de la fin du 18e au milieu du 19e siècle » 383
Mathieu Grenet

« L'archipel des squats, le réseau des utopies urbaines en Europe » 397
Djemila Zeneidi

« Les réseaux des parlementaires socialistes dans la Saône-et-Loire de l'entre-deux-guerres » 405
Bruno Dumons

Conclusion 421
Pierre Veltz