

ATR dessine aujourd'hui la connectivité aérienne responsable de demain

Par **Nathalie TARNAUD LAUDE**

Présidente exécutive d'ATR

Avec la mondialisation, l'aviation a pris une place prépondérante dans les activités économiques mondiales. Garante de l'accessibilité des zones les plus reculées, l'aviation régionale contribue à la cohésion territoriale, et ouvre des perspectives de développement économique pour les territoires.

Alors que le changement climatique nous oblige à repenser complètement nos modes de vie, l'avion est souvent lourdement remis en cause pour sa contribution aux émissions de gaz à effet de serre. Qu'en est-il vraiment s'agissant de l'aviation régionale ? Quels sont les défis et perspectives de cette aviation unique en son genre ?

Leader mondial de l'aviation régionale, ATR a adopté une approche à la fois ambitieuse et réaliste pour maintenir une connectivité régionale responsable.

Dans un monde globalisé, la mobilité aérienne joue un rôle vital dans le tissu économique et social mondial. Parallèlement, le changement climatique souligne l'importance croissante d'une connectivité aérienne responsable, et amène l'ensemble de la filière de l'aviation à repenser la façon dont nous nous déplacerons demain.

Aviation plus discrète dans les médias, l'aviation régionale est un segment essentiel de l'aviation du fait de son impact crucial sur le développement des territoires, parce qu'elle est synonyme d'accessibilité. Les compagnies aériennes régionales permettent aux passagers de rejoindre rapidement des destinations éloignées ou difficiles d'accès par d'autres moyens de transport (bateau, route...), facilitant ainsi le développement économique et touristique de ces régions. Cette accessibilité couvre tout le spectre des services dits « essentiels » de désenclavement des territoires. Grâce à l'avion, se soigner et éduquer ses enfants reste possible dans les régions du monde les plus isolées. C'est cela, la réalité de l'aviation régionale !

Mais l'aviation régionale va bien au-delà de l'accessibilité en relevant le défi de la connectivité : elle connecte les régions en desservant les gros *hubs* permettant aussi aux passagers de prendre facilement leurs vols internationaux, et crée des connections de point à point, de région à région, permettant des vols directs, limitant les consommations de kéroène et le temps perdu par les passagers dans ces *hubs*.

L'aviation régionale est souvent un pilier crucial de l'économie locale, offrant des emplois directs et indirects et favorisant le développement des industries connexes telles que le tourisme et le commerce.

L'effet positif de l'aviation régionale sur la cohésion territoriale et le développement économique n'est plus à démontrer. Des études prouvent qu'une augmentation de 10 % des vols régionaux entraîne une augmentation de 6 % du produit intérieur brut local, de 5 % du tourisme et de 8 % des investissements étrangers directs¹.

Constructeur numéro un mondial d'avions régionaux, ATR a construit depuis sa création en 1981 plus de 1 600 turbopropulseurs (avions à hélices) de 48 à 78 places. Les ATR sont actuellement exploités par plus de 200 compagnies aériennes présentes dans 100 pays.

Le succès d'ATR à travers le monde tient à l'avion lui-même – conçu pour être robuste, capable de se poser sur toutes sortes de terrains, peu cher à exploiter pour les compagnies aériennes, et apportant néanmoins le confort aux passagers, la sécurité et les technologies des plus gros avions. L'ATR des années 1980 n'est plus du tout celui d'aujourd'hui, et a bénéficié de constantes évolutions et développements pour rester un avion moderne.

La question pour l'aviation régionale aujourd'hui est de savoir comment répondre aux enjeux climatiques tout en assurant sa mission d'accessibilité et de connectivité.

¹ CHIAMBARETTO P., "The role of air transport in economic development: theoretical perspectives and insights from three country analyses", Montpellier Business School/École polytechnique.



Figure 1 : ATR 72-600 survolant le bassin d'Arcachon (© ATR).

Les défis de la connectivité aérienne régionale

Le transport aérien représentait environ 2 % des émissions mondiales de gaz à effet de serre (GES) et environ 12 % des émissions du secteur du transport en 2018. Forte de ce constat, en 2022, l'Organisation de l'aviation civile internationale (OACI) a adopté ce qui est maintenant appelé « l'objectif ambitieux à long terme » (LTAG), en plus du régime de compensation et de réduction de carbone pour l'aviation internationale (CORSIA, 2019). En tant que membre actif, ATR s'engage pleinement à contribuer à l'objectif zéro émission nette d'ici 2050, «Waypoint 2050» signé en 2021. De façon générale, l'aviation régionale est très présente dans cette dynamique de réduction des émissions de GES, et sera sans doute le premier segment de l'aviation à mettre en service des avions très bas carbone, voire « zéro émission ».

En janvier 2024, la Science-Based Targets initiative (SBTi) a validé les objectifs de réduction des émissions à court terme d'ATR. ATR a fait l'objet d'une évaluation rigoureuse de l'ensemble de ses émissions – scopes 1, 2 et 3 selon la méthodologie du protocole GHG –, afin

de définir des objectifs de réduction fondés sur des données scientifiques. ATR s'est engagé à réduire les émissions absolues de GES liées aux processus opérationnels et à la consommation d'énergie (scope 1 et scope 2) de 50,4 % d'ici 2030, conformément à la trajectoire de 1,5°C définie par l'Accord de Paris sur le climat signé en 2015. Dans le même délai, ATR s'est engagé à réduire de 30 % les émissions absolues de GES générées par notre flotte d'avions en service (scope 3 – utilisation de produits vendus). L'année de référence pour ces deux objectifs est 2018.

Pour atteindre ces objectifs, ATR a investi dans des infrastructures économes en énergie et dans les énergies renouvelables, optimisé ses processus de fabrication et mis en œuvre des pratiques durables tout au long de sa chaîne de valeur. Cependant, les avions en service représentent 94 % des émissions totales d'ATR. Dès lors, les principaux efforts de recherche et de développement se concentrent sur la transition vers des sources d'énergie à faibles émissions pour alimenter nos appareils, ainsi que sur de nouveaux designs, de nouveaux systèmes de propulsion et l'amélioration des matériaux afin d'atteindre les objectifs ambitieux qu'ATR s'est fixés.



Figure 2 : ATR 72-600 – jusqu'à 78 passagers – survolant les Pyrénées (© ATR).

Les initiatives actuelles pour une connectivité aérienne responsable

Les initiatives actuelles d'ATR en matière de décarbonation reposent sur trois axes : les carburants d'aviation durables (SAF), l'hybridation avec l'ATR EVO, et le cycle de vie des avions.

Au vu de leur efficacité énergétique sur les itinéraires courts (250-300 milles nautiques en moyenne, soit 550 km), les turbopropulseurs sont aujourd'hui les avions régionaux qui génèrent le moins d'émissions. Le carburant étant l'un des principaux centres de coûts pour les compagnies aériennes, cette grande efficacité énergétique fait également des turbopropulseurs la solution de transport aérien la plus abordable.

L'observation des derniers projets d'avions ou d'e-VTOL très disruptifs permet de constater que l'aviation se tourne de nouveau massivement vers des propulsions à hélices, très efficaces et sobres. Dès lors, ATR, sur le court terme (2022-2025), a décidé de travailler à l'amélioration continue de ses produits. Grâce à de nouveaux moteurs – les PW127XT –, l'ATR 72-600 émet 45 % de CO₂ de moins par trajet qu'un jet régional de taille similaire, soit 4 400 tonnes de CO₂ de moins par avion et par an². En outre, les ATR ne produisent quasiment pas de traînées de condensation. Avec 69 g

de CO₂ émis par siège et par km, les ATR offrent même une solution plus respectueuse de l'environnement que l'autosolisme. En outre, ils répondent aux normes les plus strictes en matière de bruit extérieur. Les études montrent que si tous les jets régionaux d'Europe étaient remplacés par des turbopropulseurs³, la réduction des émissions de CO₂ serait équivalente à la quantité de CO₂ absorbée par une forêt de 5 000 km², soit approximativement la superficie des Baléares. ATR est un avion déjà très adapté aux enjeux de notre époque, mais pour lequel d'ambitieux plans sont en cours.

100 % SAF d'ici 2025

L'industrie s'accorde à dire que l'utilisation de carburants d'avion durables (SAF) compte parmi les moyens les plus rapides pour réduire considérablement les émissions. Les SAF sont une source d'énergie renouvelable dérivée de matières organiques, de déchets ou de matières premières non fossiles. Le SAF *drop-in* peut être intégré sans difficulté dans les avions et les infrastructures existants, et permet de générer environ 80 % de GES en moins au cours de son cycle de vie par rapport au carburant classique.

Les ATR sont certifiés pour voler avec 50 % de SAF, et notre objectif est d'atteindre 100 % de SAF d'ici 2025. En juin 2022, nous avons effectué le premier vol de l'histoire avec 100 % de SAF dans les deux moteurs d'un avion commercial.

² Sur une base de 2 000 cycles par an et une moyenne de 300 Nm par cycle.

³ Sur tous les itinéraires de moins de 1 000 km.



Figure 4 : ATR 72-600 (© ATR).



Figure 5 : ATR a réalisé le premier vol de l'histoire avec 100 % de carburants d'aviation durables dans les deux moteurs d'un avion commercial (© ATR).

Si la disponibilité et la capacité de production des SAF demeurent aujourd'hui limitées, les initiatives régionales, nationales et internationales pour le développement des SAF vont permettre de faciliter leur accès dans les années à venir. Le SAF *drop-in* présente un avantage majeur : son fort potentiel de réduction des émissions, et ce sans modification de l'ensemble de la flotte et sans mise en place d'une infrastructure spécifique lourde et coûteuse. ATR soutient le développement du mécanisme de différenciation des flux d'achats et des flux physiques (dit "*book and claim*"), lequel constitue un moyen efficace d'intensifier le déploiement des SAF et d'accélérer la décarbonation du secteur. Ce système permet aux compagnies aériennes d'acheter du SAF auprès de sources compétitives dans le monde entier, indépendamment de la proximité géographique. Il dissocie les crédits environnementaux des SAF physiques, réduisant ainsi la nécessité d'un transport mondial et la complexité. Les compagnies aériennes reçoivent des crédits pour la réduction des émissions de CO₂ même si le carburant physique est utilisé par d'autres opérateurs dans les aéroports locaux proches du site de production. Ce mécanisme permet de faire face à l'offre limitée de SAF et à la demande croissante, favorisant ainsi l'adoption rapide du SAF et l'atteinte des objectifs de décarbonation du secteur.

L'ATR EVO : l'avion hybride électrique

L'ATR EVO est la solution à moyen terme pour réduire considérablement les émissions sans pour autant faire

de compromis sur l'accessibilité et la polyvalence des ATR. La plateforme de l'EVO reste l'ATR actuel. La technologie que nous étudions repose sur l'hybridation légère. Le projet consiste à combiner un nouveau moteur thermique performant avec un moteur électrique et des batteries. Cette solution nous permettra d'optimiser la taille du cœur du moteur, tandis que l'utilisation de l'énergie électrique maximisera l'efficacité globale du système de propulsion. Conçu pour réduire de manière significative les émissions de CO₂ (- 20 % par rapport aux avions actuels) et les coûts d'exploitation tout en améliorant les performances de l'avion, l'ATR EVO sera également doté d'une cabine écoconçue. Nous visons une mise en service à l'horizon 2030.



Figure 6 : ATR a lancé une étude de pré-faisabilité pour le développement d'un concept d'avion hybride baptisée ATR EVO (© ATR).



Figure 7 : un ATR en cours d'assemblage sur le site du constructeur, à Toulouse (© ATR).

De la conception au démantèlement

La décarbonation des avions ne comprend pas uniquement les phases de vol, et doit prendre en compte une étude du cycle de vie de nos produits, de la conception au démantèlement, avec une attention particulière portée à la réduction des déchets et à la réutilisation et la recyclabilité des pièces. 85,5 % des pièces des ATR sont aujourd'hui recyclables ou réutilisables, et nous étudions activement de nouvelles conceptions et de nouveaux matériaux pour améliorer encore la recyclabilité de nos appareils.

Les acteurs et perspectives pour l'avenir de la connectivité aérienne responsable

La décarbonation de l'aviation nécessite de relever plusieurs défis : le développement de nouvelles technologies, la production de carburants alternatifs, les évolutions réglementaires, les changements des infrastructures et le financement de toute cette transition de l'aviation vers le zéro émission nette. Toute la chaîne de valeur de l'aviation est actuellement en train de s'organiser au travers de plusieurs initiatives, comme l'alliance industrielle AZEA sous l'égide de la Commission Européenne, de façon à relever ces défis.

Au titre des défis technologiques, l'électrification des avions se heurte aujourd'hui à des obstacles liés à la densité énergétique des batteries et aux contraintes de poids, limitant considérablement la faisabilité de

cette technologie ou en faisant une solution de niche pour les plus petits avions.

Les systèmes de propulsion à l'hydrogène recèlent un grand potentiel de décarbonation, et nous estimons cette technologie très prometteuse à long terme. Aujourd'hui cependant, les caractéristiques spécifiques de l'hydrogène en tant que carburant, en termes de densité et de stockage à l'intérieur de l'avion, ont un impact considérable sur la charge utile de l'appareil, réduisant ainsi la charge utile disponible pour les passagers ou les marchandises. Également, la certification d'avions propulsés par l'hydrogène reste un défi important, de même que le développement des infrastructures, qui prendra du temps dans de nombreuses zones où ATR opère aujourd'hui.

La transition vers des avions zéro émission soulève aussi le défi de la production d'énergie durable en quantité suffisante pour alimenter tous les appareils en service. L'augmentation de la production d'électricité et de SAF pour répondre à la demande de l'industrie aéronautique nécessitera une hausse substantielle de la capacité de production. Des investissements importants dans les infrastructures productrices d'énergie renouvelable seront requis à grand échelle. L'engagement des États, des régions et des grands énergéticiens auprès de l'ensemble de l'industrie aéronautique sera absolument nécessaire dans cette transition.

Les aéroports travaillent d'ores et déjà sur des schémas de mise en place de l'infrastructure nécessaire à la gestion de ces nouvelles technologies. Ils travaillent



Figure 8 : ATR 72-600 (© ATR).

avec les compagnies aériennes et les constructeurs d'avions à préparer la recharge des avions en électricité, hydrogène ou SAF. Ces projets pourraient se concrétiser dans un avenir proche dans des aéroports tels que Londres-Heathrow ou Paris-Charles de Gaulle, mais seront probablement plus complexes à mettre en œuvre dans des aéroports régionaux plus petits assurant des lignes de point à point ou encore la desserte de communautés reculées ou d'îles. Ce sont des problématiques sur lesquelles nous travaillons, et il est intéressant de constater que le SAF est déjà disponible dans beaucoup d'aéroports régionaux.

Enfin, les compagnies aériennes jouent un rôle majeur dans cette transition vers le « net zéro ». Elles adoptent des positions très variables. Nous constatons que dans la plupart des pays développés, les compagnies aériennes ont des politiques de développement durable en place. Néanmoins, la difficulté actuelle pour les compagnies est celle d'appréhender le cadre réglementaire et fiscal qui va sans doute venir s'appliquer à l'aviation de façon beaucoup plus contraignante

pour véritablement pousser vers le net zéro en 2050. Il existe un consensus sur le fait que la simple bonne volonté des acteurs de l'aviation ne suffira pas à assurer cette transition ; toute la question est maintenant de comprendre comment ce cadre réglementaire va évoluer (y compris les taxes, subventions, interdictions de certains vols...). En attendant cette visibilité réglementaire, les compagnies aériennes se tournent vers l'ATR tel qu'il est actuellement pour ses performances opérationnelles et sa frugalité énergétique.

Le défi de la décarbonation est immense, certes, mais représente une occasion unique de réinventer notre industrie et de permettre aux territoires de continuer de prospérer grâce à une aviation régionale responsable. Cette révolution appelle une très grande collaboration de l'ensemble des acteurs de l'aviation et le développement de technologies nouvelles. L'industrie aéronautique aura pour ce faire besoin de femmes et hommes de talent qui pousseront les limites techniques, bien au-delà de ce que nous sommes capables de faire aujourd'hui.