



Changer de culture pour ouvrir les esprits

Entretien avec Yann Barbaux



Z. Martins@armée de l'air

Diplômé de l'Ecole Centrale de Paris en 1981 et titulaire d'un master de métallurgie obtenu à l'université Pierre et Marie Curie (Paris VI), Yann Barbaux débute sa carrière chez Aérospatiale au poste de responsable du laboratoire d'essais structurels où il est associé à plusieurs grands projets dont la conception de l'Airbus A320. En 1987, il rejoint le Centre de recherches d'Aérospatiale en tant que responsable du département « matériaux métalliques et thermo-structuraux » puis est promu responsable de la stratégie, de la coordination et de la coopération. En 2000, Yann Barbaux devient vice-président « R&T and defence » et joue un rôle majeur dans la fondation d'EADS (European Aeronautic Defence and Space company). Deux ans plus tard, il est vice-président « chief operating officer » puis directeur exécutif d'EADS – Corporate Research Centre. En 2006, il est nommé directeur d'EADS Innovation Works au sein de la branche recherche du groupe. **Yann Barbaux est aujourd'hui le directeur général de l'innovation au sein d'Airbus.** A l'origine de nombreuses publications techniques dans diverses revues scientifiques internationales, il a déposé un brevet relatif aux « concepts de structure avion supersonique ». Il a été membre actif de l'AGARD, groupe consultatif pour la recherche et les réalisations aérospatiales de l'OTAN, et président de la commission « matériaux » de l'Association aéronautique et astronautique de France.

Yann Barbaux a accepté de répondre aux questions de la rédaction d'*Epidosis*.

Y a-t-il une vision stratégique de l'innovation propre à Airbus qui la différencie de ses autres concurrents comme Boeing ou existe-t-il une tendance générale suivie par tous les groupes aéronautiques ?

EPIDOSIS

Dans la littérature grecque, le terme *επίδοσις*, issu du verbe *επιδίδωμι*, est employé pour exprimer le don volontaire, l'engagement personnel. Par extension, notamment chez Isocrate, le terme prend le sens du progrès effectué, de l'innovation. Don de soi et innovation, deux valeurs que l'armée de l'air porte en ses gènes.

Cette publication du CESA a pour vocation de susciter des échanges, de croiser les regards entre les aviateurs, le personnel de la Défense et les décideurs publics et privés.

www.cesa.air.defense.gouv.fr

Il y a effectivement quelque chose de spécifique à Airbus qui différencie deux facettes de l'innovation : l'innovation technologique, au sens classique du terme, axée sur la recherche pour la faire progresser, et l'innovation organisationnelle, celle qui touche les processus. On dit souvent que la R&T transforme l'argent en idée et que l'innovation transforme les idées en argent. En réalité, **l'innovation amène quelque chose sur le marché alors que la R&T prépare le marché sur le long terme et bâtit les briques technologiques de demain.** Dans la notion d'innovation, il y a la motivation de créer une valeur pour un client et une notion de rapidité, dans le sens où cela concerne essentiellement des cycles courts, même si sur un cycle court de deux ans, il y a peut-être eu dix ans de réflexion en amont ! L'idée lancée par le PDG d'Airbus, Fabrice Brégier, a été de compléter la panoplie classique R&T et R&D par une dimension plus « business ». En effet, la notion de valeur apportée pour le client est primordiale car **la finalité du développement d'une technologie est d'offrir une réponse à un besoin, quitte à créer le besoin dans certains cas.** Il devient alors nécessaire de s'ouvrir vers l'extérieur en regardant s'il est possible d'intégrer des technologies venant d'autres secteurs pour développer plus rapidement des solutions, entraînant ainsi **des changements dans les façons de travailler pour tendre vers plus de transversalité entre les fonctions.** Il faut également apporter un changement de culture afin d'ouvrir les esprits. L'innovation n'embrasse donc pas uniquement les bureaux d'ingénierie ou les usines, mais aussi le domaine financier car elle doit réfléchir à de nouveaux modes de financement, de nouveaux modèles de business autour des services. Le monde des ressources humaines est aussi concerné, en remettant en question la façon dont on gère aujourd'hui le personnel

« **L'innovation n'embrase pas uniquement les bureaux d'ingénierie ou les usines, mais aussi le domaine financier. Le monde des ressources humaines est aussi concerné.** »

dans le but de pouvoir attirer les talents. J'ai avec moi une petite équipe mais dispose également de « points focaux innovation » dans chacune des fonctions d'Airbus : chaque responsable de fonction a ainsi un objectif d'innovation.

Cette façon de concevoir l'innovation nous a permis d'élaborer des processus inédits comme le projet *Airline one*, compagnie aérienne virtuelle à l'intérieur d'Airbus nous permettant de tester un avion dans des conditions d'opération d'une compagnie aérienne afin d'obtenir un retour d'expérience en direct et d'apporter d'éventuelles modifications avant même de livrer le premier appareil au client. C'est ainsi que nous avons pu accélérer de manière significative la maturité du programme *A350* à moindre frais. Boeing, par exemple, est resté sur un mode plus classique avec un département R&D qui traite seul l'innovation. D'autres entreprises dans d'autres secteurs ont une philosophie de l'innovation comparable à la nôtre comme l'Oréal, Total ou Orange. Rolls-Royce possède aussi un directeur de l'innovation mais il est distinct du directeur de la R&D ; cette société est la seule à ma connaissance dans ce secteur, avec Airbus, à avoir suivi cette démarche.

Est-ce donc cette manière d'innover qui vous fait gagner des marchés ?

Cette organisation du management de l'innovation n'est opérationnelle que depuis un an, il est donc encore trop tôt pour le dire. Néanmoins, les deux objectifs sont évidemment de réaliser des ventes mais aussi d'améliorer notre profitabilité. Une des choses que nous avons déjà mises en place, qui n'existait pas auparavant, est de **faire de la co-innovation avec nos clients, à savoir les compagnies aériennes**, avec comme problématique principale la question du « comment créer des revenus supplémentaires chez vous, compagnie aérienne, grâce à des choses que nous allons développer spécifiquement pour vous ? » Nous pouvons ainsi mieux appréhender le marché et anticiper ses évolutions grâce à une meilleure connaissance du client final qui demeure le passager. A plus court terme, cela nous permettra de développer les futures offres des compagnies aériennes, basées sur des éléments spécifiques aux avions de ligne Airbus. **C'est un des moyens que nous avons trouvé pour nous distinguer de Boeing et gagner des parts de marché.** Les réflexions sont essentiellement axées sur l'architecture de la cabine qui est spécifique à chaque compagnie car chacune veut avoir sa propre identité en fonction de la différenciation des classes (première, affaires, économique...). Certaines compagnies veulent promouvoir une image de confort, voire de luxe, alors que d'autres souhaitent un rendement optimal en installant un maximum de sièges. Un autre domaine d'études concerne les opérations autour de l'avion, tout ce qui permet à la compagnie de proposer des services supplémentaires à ses clients.

Quelles sont les principales voies d'innovation actuellement explorées dans le transport aérien ? De quoi parle-t-on dans les bureaux d'études ?

La préoccupation majeure d'une compagnie aérienne est de diminuer la consommation de carburant. Nous travaillons donc sur l'aérodynamisme de l'avion et sur son poids. Aujourd'hui, **le poste de dépense « carburant » équivaut à 30 % voire à 50 % des coûts d'opérations d'un avion**, notamment en Inde où le prix du carburant est déjà élevé et les subventions de l'Etat très limitées. Pour les compagnies *low-cost*, une variation positive de 10 % du prix du carburant entraîne systématiquement une perte de 5 % au niveau des marges. C'est ce qui fait le succès de l'*A320 Neo* qui permet d'obtenir 15 % de gain de consommation ! Deux mille appareils de ce type ont été vendus jusqu'ici. La réduction du poste carburant est donc primordiale pour toutes les compagnies.

En ce qui concerne la partie avion, hors moteur, nous travaillons sur la laminarité, c'est-à-dire sur les moyens permettant de réduire la traînée, sur la possibilité de réduire la masse avec de nouveaux matériaux, sur les nouveaux concepts structuraux, ainsi que sur tous les systèmes embarqués grâce à la miniaturisation des nouvelles technologies et les systèmes sans fil. Ce dernier exemple nous permet de gagner déjà jusqu'à deux tonnes dans certaines configurations avec la suppression de certains serveurs à bord. **Il est donc utile de regarder en détail tous les postes de l'avion où il est possible de diminuer la masse.** Nous travaillons également sur un projet d'*electric taxiing* qui consiste à intégrer une motorisation électrique sur le train de l'avion pour à la fois le rendre autonome pour l'opération de *push-back*¹ et pour qu'il puisse rejoindre la piste sans utiliser les moteurs, apportant une économie potentielle supplémentaire de 5 % de carburant. Ce sont des exemples d'innovations pour le court-terme ; ensuite, nous avons le projet « *open rotor* » qui est une innovation de rupture à plus long terme en matière de moteur avec soufflante non carénée.

1. NDLR : système de poussage des avions vers l'arrière afin de les faire sortir de leur emplacement aéroportuaire.

A contrario, avez-vous rencontré des exigences réglementaires, en matière de sécurité par exemple, qui ont entraîné une augmentation de la masse de l'avion ou du coût des services ?

« Nous devons trouver un bon équilibre entre le fait de profiter des développements très rapides de l'industrie des technologies de l'information et de la communication et l'impérieuse nécessité de proposer des solutions assurant une sécurité absolue sur nos produits. »

Au niveau de la sécurité, et notamment de la cybersécurité, nous n'avons pas besoin d'être soumis à une normalisation des équipements en question car nous le faisons de notre propre chef, bien souvent avant même que les réglementations soient édictées. Chez nous, cette sécurité se traduit par un mur qui sépare les systèmes de la cabine passager et les systèmes de pilotage de l'avion. Cela se traduit également par le fait que nous possédons beaucoup de logiciels propriétaires, rendant le travail d'un éventuel hacker beaucoup plus difficile. Nous devons trouver un bon équilibre entre le fait de profiter des développements très rapides de l'industrie des technologies de l'information et de la communication, et l'impérieuse nécessité de proposer des solutions assurant une sécurité absolue sur nos produits : il arrive parfois que nous ne puissions pas répondre favorablement à certaines demandes de nos clients.

Autre exemple : nous avons développé un système nommé ROPS, pour *Runway overrun protection system*, qui permet de limiter les risques d'accident lorsque l'avion quitte la piste à l'atterrissage notamment. Saviez-vous que ce type d'aléa représente 30 % des dépenses des compagnies d'assurance ? Nous nous sommes alors associés à une compagnie d'assurance pour proposer l'option ROPS et négocié une baisse des primes au profit des compagnies aériennes qui s'en équipent. C'est une innovation gagnant-gagnant dans le sens où on règle un problème qui n'était pas réglementaire par un *business model* intelligent qui apporte de la sécurité aussi bien aux compagnies aériennes qu'aux compagnies d'assurance.

Le concours Fly your ideas, lancé en 2011 par Airbus, donne l'occasion aux étudiants du monde entier de présenter leur propre vision de l'avenir aéronautique. Pouvez-vous nous dire en quoi ce challenge d'innovation apporte de la valeur ajoutée à votre société ?

Il y a dans ce projet, sponsorisé par l'Unesco, un objectif d'image de notre société et la volonté d'attirer les talents de demain. Nous sommes donc en compétition avec d'autres industries pour les séduire et ce concours est justement initié dans ce but. En outre, les propositions de solutions innovantes des candidats nous amènent quelquefois sur des pistes réellement différentes des problématiques que nous traitons habituellement, même si elles ne sont généralement pas transposables immédiatement. Par exemple, une équipe a proposé une nouvelle solution pour le chargement des bagages dans la soute avec un système de coussins d'air. Ce concours nous permet aussi d'identifier les pays les plus dynamiques sur ces sujets et de créer des liens avec des universités à travers le monde. Il y a d'ailleurs beaucoup de propositions venant des pays émergents comme la Malaisie et le Brésil. *Fly your ideas* n'est pas la seule initiative en matière d'innovation : il existe une autre compétition lancée par Airbus Group innovations, appelée *Join the spirit*, où l'objectif est de résoudre des problèmes proposés par nos experts en un temps donné.

Cela fait bientôt vingt-cinq ans que l'idée de ciel unique européen a émergé afin de rendre le trafic aérien mieux organisé, plus fluide et plus sûr, tout en réduisant les émanations de gaz à effet de serre. Ce projet va enfin voir le jour. Qu'a-t-il d'innovant pour un industriel de l'aéronautique civile comme Airbus ?

La démarche en elle-même est innovante : le groupe Airbus possède une filiale, appelée Airbus ProSky, qui est impliquée dans le projet SESAR (*Single European sky air traffic management research*) au niveau européen, qui a pour objet de trouver des solutions afin de mieux coordonner le trafic aérien, permettant théoriquement d'économiser 10 % de carburant. Cela concerne l'optimisation des éléments comme les phases d'approche. SESAR est axé sur l'Europe mais le problème et la possibilité de gain sont mondiaux : certains pays ne possèdent pas suffisamment de moyens radars au sol pour couvrir leur territoire, comme en Inde, ce qui a pour effet d'engendrer une surconsommation de carburant. Si des solutions sont apportées, elles impacteront forcément toute l'industrie de l'aviation civile ; c'est pour cela que ce projet doit être porté par tous les acteurs de notre secteur.

Depuis plus de dix ans, l'enjeu majeur pour l'aviation commerciale semble être essentiellement axé sur les alternatives écologiques. Est-ce toujours le cas ?

« La consommation de carburant est un problème autant écologique qu'économique. »

La consommation de carburant est un problème autant écologique qu'économique. Les Etats-Unis ne sont pas reconnus pour exceller dans l'utilisation des énergies vertes, mais pourtant ils ont conduit énormément de recherches sur les biocarburants dans l'optique de pouvoir un jour s'émanciper de leur dépendance vis-à-vis du pétrole, non pas par souci écologique mais par souci géopolitique et financier. Cependant, ils ont mis leurs recherches de côté depuis qu'ils exploitent les gaz de schiste. Trouver des alternatives reste néanmoins un enjeu prioritaire car

« **Les biocarburants rencontrent un faible succès car peu de grands acteurs s’y intéressent.** »

« **Deux autres priorités sur lesquelles nous travaillons sont la réduction du bruit des avions et la réduction des oxydes d’azote.** »

aucun pays n’est à l’abri d’une impossibilité de se fournir en carburant, que ce soit physiquement ou géopolitiquement. Toutefois, les biocarburants rencontrent un faible succès car peu de grands acteurs s’y intéressent : en effet, le coût de production est deux fois plus cher que le pétrole. Ce n’est donc pas une priorité en Europe actuellement. Néanmoins, d’autres Etats comme la Malaisie et la Chine ont décidé d’investir massivement dans ces solutions afin de devenir à terme indépendants du pétrole. Il y a également des sociétés comme Areva qui travaillent sur d’autres solutions telles que les carburants synthétiques. L’industrie du transport aérien en Europe s’est aujourd’hui obligée à utiliser 20 % de biocarburants en 2020 et 50 % à l’horizon 2050. Notre secteur se dirige donc vers cette voie, mais nous sommes toujours confrontés au problème du faible nombre d’acteurs. C’est pour cela que nous sponsorisons les initiatives allant dans ce sens.

Deux autres priorités sur lesquelles nous travaillons sont la réduction du bruit des avions afin d’éviter que les aéroports soient trop éloignés des agglomérations, phénomène pouvant impacter l’économie du secteur, et la réduction des oxydes d’azote. Nous avons aussi beaucoup de travaux en cours sur le thème du recyclage des avions en fin de vie avec la récupération des métaux rares et des éléments électroniques. La société française Tarmac Aerosave a développé une belle activité dans ce domaine. Nous travaillons aussi sur le recyclage de nos déchets industriels et en particulier sur la récupération des éléments carbone. Un plan a été initié, pour 2020 à 2025, dont l’objectif est de recycler 95 % des chutes générées par nos usines. A cette fin, nous avons d’ailleurs créé une usine pilote qui aura pour vocation de s’étendre sur l’ensemble des sites par la suite.

Tout au long du XX^e siècle, la technologie militaire est venue irriguer les innovations du champ civil. Aujourd’hui, la tendance serait en train de s’inverser. Qu’en pensez-vous ? Est-ce également le cas au sein des entités civiles et militaires du groupe Airbus ?

Lorsque j’ai commencé à travailler dans les années 80, nous étions encore dans cette phase où les programmes militaires irriguaient les innovations dans de nombreux autres domaines. Airbus a d’ailleurs bénéficié des retombées de l’activité « missile » de Matra car les ventes d’avions de ligne étaient encore faibles tandis que les activités « défense » se portaient bien. Cette tendance s’est effectivement inversée pour deux raisons. La première résulte d’une décision du gouvernement de l’époque d’alléger les coûts du ministère de la Défense *via* l’avènement des technologies duales. Nous sommes donc passés d’un modèle où des commandes de développement étaient faites par un Etat Client à un modèle de subventions d’Etat à la Recherche. L’autre raison s’explique par l’émergence des nouveaux marchés, comme **ceux de l’électronique et du logiciel, qui ont bénéficié d’un engouement permettant d’attirer de jeunes talents**, en ajoutant à cela des effets d’échelle importants par rapport à nos marchés. Aujourd’hui, nous sommes obligés d’utiliser les progrès technologiques réalisés en particulier dans ces deux secteurs industriels grand public.

En réalité, cette transformation a été assez diffuse dans le temps et **la révolution s’est faite au cours des années 90**. Ces changements nous ont sévèrement impactés, notamment quant aux aspects de sécurité et de sûreté. En effet, nous avons été confrontés à l’impossibilité de commander des produits spécifiques à nos besoins car les composants recherchés n’existaient plus. Il a donc fallu concevoir par nous-mêmes des architectures à partir de composants grand public qui possédaient certes un bon niveau de qualité et de fiabilité mais ne correspondaient pas à nos attentes. Dans un sens, **ces événements nous ont fait du bien car ils nous ont obligés à penser différemment, à nous demander comment atteindre des niveaux de fiabilité et de sécurité élevés avec des produits basiques**. Nous avons aussi estimé qu’il serait astucieux de se servir de cette dynamique d’innovation pour concevoir nos propres systèmes. Nos collaborateurs ont ainsi acquis, par ces changements, cette capacité de pouvoir suivre et s’adapter à l’évolution des nouvelles technologies.

Est-ce à dire qu’il y a eu perte de savoir-faire du côté des bureaux d’études chargés des programmes militaires ?

Non, je ne pense pas. **Nous avons eu la chance d’avoir en permanence des nouveaux programmes à réaliser**, dont certains en coopération avec d’autres nations comme le Royaume-Uni, tout en ajoutant à cela un bon *turn-over* de nos équipes pour le transfert de compétences. Il n’y a donc pas eu de perte de savoir-faire.

Propos recueillis par le Colonel Bruno Mignot,
le Colonel de la réserve citoyenne de l’armée de l’air Anne-Pascale Guédon
et Baptiste Camard, stagiaire au CESA
le 13 juin 2014



Epidosis

Une publication du CESA

Directeur de publication :
colonel Bruno Mignot

Contact :
bruno.mignot@intra.def.gouv.fr
Tél : 01 44 42 83 71

**Centre d’études
stratégiques aérospatiales**
1, place Joffre
75700 Paris SP 07

www.cesa.air.defense.gouv.fr

« Dans la vie, il n’y a pas de solutions, il y a des forces en marche : il faut les créer et les solutions suivent », Antoine de Saint-Exupéry