

N°25

AEROMED

Le lien aéronautique

ISSN : 1773-0260



Les Chevaliers du Ciel de Gérard Pires / Djibouti : Lac Assal

From USA

MERTO

Abstracts

Airbus

Breves

Tour du monde

Planeur

Aeromed N° 25 juillet 2007

Éditorial

C'est vraiment l'année des grands changements : nouveau Président de la République, nouvelle Assemblée Nationale et pour l'aéro-nouveau , un salon du Bourget, plus sérieux, plus sélectif, plus commercial. Pour Airbus, un nouveau souffle ? Conséquence d'une nouvelle direction, d'hommes nouveaux ? À suivre...



Les journées Nationales de l'Académie de l'Air et de l'Espace sur « Expertise en Aéronautique » furent palpitantes et étonnantes ; tant par l'audience exceptionnelle qui s'était réunie ce premier jour dans l'amphithéâtre de la rue Henri Farman, que pour les thèmes abordés. Quelques frictions n'étaient pas pour nous déplaire : ces journées furent donc très animées, empêchant la sieste de sévir. Nous sommes quelque peu stupéfaits de constater que pour ses expertises si spécifiques, l'aéronautique ne requiert que des experts généralistes. Nous médecins, ne pouvons expertiser que dans nos propres spécialités.

Ce mois de juin fut des plus dense, puisqu'à tout ceci se rajoutaient les Journées de Médecine aéronautique de Bordeaux à la base 106. Médecine de pointe, nouvelles thérapeutiques et l'expertise ici doit s'adapter posant le problème, de ce fait, de nouvelles dérogations.

Bravo à vous tous pour ce regain d'énergie, ces prévisions optimistes et cet esprit d'entreprise. De quoi satisfaire Notre Président.

En vous souhaitant de très bonnes vacances et vous remerciant pour votre fidélité, passez un très bel été.

Dr Simone Marie Becco

Toute utilisation des textes ci-après est interdite sans l'approbation des auteurs et du rédacteur

From San Diego : voici *Enfin* les hypoxies. Vous en apprécierez l'auteur qui n'est autre que le **Professeur Peter D. Wagner, M.D.** Distinguished Professor of Medicine and bioengineering. Past President American Thoracic Society. Chief, Division of Physiology. University of California, San Diego

MERTO : « 100 nœuds, 120, 140, STOP! » Claude vient de ramener les quatre manettes simultanément vers ralenti à 166 kts sur l'ordre de Jacques. Immédiatement le freinage automatique s'engage dès la sortie des "ground spoilers" ⁽¹⁾. Les 577 tonnes de l'A380 Msn 001 lancées à la vitesse d'un TGV sont.....AAA

Abstracts: quelques nouvelles médicales

Airbus : L'histoire d'Airbus se construit pas à pas : après les difficultés de la crise, l'année 1978 ouvre une phase plus sereine (malheureusement courte) avec la reconnaissance commerciale et l'achèvement de l'organisation..... **Georges Ville**

Brèves médicales

Tour du monde: les aventures d'une jeune femme à bord de l'Airbus A380 durant son tour du monde par **Séverine Kaci**

Glider: Nos trois petits lapins lâchement abandonnés à leurs grands-parents, nous voilà libres comme le vent pour aborder le week-end de Pâques en toute sérénité, destination... Vol à Voile..... **Cathy et Oli**

ISSN/1773-0260

© Juillet 2007 AéroMed N° 25

From San Diego: It's too bad that the beauty of altitude is compromised by hypoxia. What's hypoxia, you ask? It is a lowering of the oxygen level in the air. Go high enough, and it is very unpleasant. It makes you do silly, sometimes dangerous things. You think you are thinking straight, but you are not. Worse, go high enough, and when you get home, you may even forget you **Peter D. Wagner**

MERTO: "100 kts, 120, 140, STOP" Claude has taken the 4throttle levers to idle at 166 kts on Jack's command. The auto brake kicks in immediately as the ground spoilers deploy. The 577 tonnes of the 380 MSN 001 rolling at the speed of the TGV... **AAA**

Abstracts: some medical news items.

Airbus : airbus storia as been built step by step: after the difficulties dues to the crises 1978 start a more serene phase(sadly a short one) with the commercial recognition and the completion of the organisation..... **Georges Ville**

Some medical shorts

Around the world: the sensations of a young woman during the Airbus Route Proving. **Severine Kaci**

Glider: our 3 little sweeties cowardly forsaken to their grandparents, we are now as free as the wind to start serenely the Easter we ...destination.... gliding club.. **Caty & Oli**

© éditions AMC- SMB Juillet 2007

C'était hier.....



Aeromed n°25 juillet 07

From San Diego: April 2007

It's too bad that the beauty of altitude is compromised by hypoxia. What's hypoxia, you ask?

It is a lowering of the oxygen level in the air. Go high enough, and it is very unpleasant. It makes you do silly, sometimes dangerous things. You think you are thinking straight, but you are not. Worse, go high enough, and when you get home, you may even forget you did those silly things. Forever.

Why does altitude cause hypoxia? Simply because total barometric pressure falls with altitude, as shown in **Figure 1**.

Barometric air pressure is caused by the earth's gravitational pull on the molecules that make up air, which weakens with the square of distance from the center of the earth. The figure shows for example that pressure has fallen by fully 50% at an altitude of about 20,000 ft. However, altitude does not change the *proportion* of the different molecules in air. Thus, both at sea level and on the summit of Mt. Everest, 21 of every 100 air molecules are oxygen. Essentially all the rest are nitrogen, an inert gas that rarely has any effect on the body. Altitude does change the *total number* of molecules in a given air volume. In fact the total number of molecules per unit volume falls in proportion to total barometric pressure, thus following the same curve as in **Figure 1**.

We usually measure the oxygen level in the air as the *partial pressure* of oxygen (we call it the PO_2). If PB is barometric pressure, and 21 of every 100 molecules of air are oxygen, the PO_2 is simply $PB \times (21/100)$, as also shown in **Figure 1**.

To get a feel for what lack of oxygen is doing to our bodies, let's take a quick, virtual trip up Mt. Everest beginning at sea level, and stopping every 5000 ft of elevation gain to look at the effects of hypoxia. For those of you who prefer meters, I will indicate elevation also in metric units, as well as provide the "standard" total barometric pressure and the PO_2 . Here's an important point: The changes one sees depend to some extent on the length of time spent at altitude. This paper will focus on a timescale similar to that used by actual Everest climbers – several weeks. Genetic adaptations have been noted in populations who have lived at altitude for generations, but they are beyond the scope of this paper.

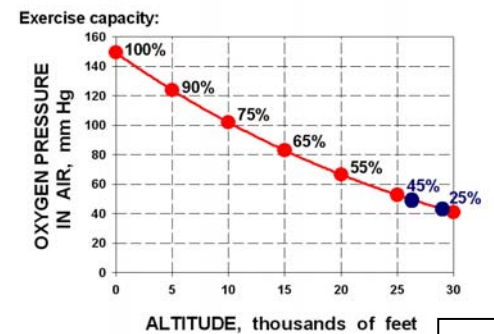
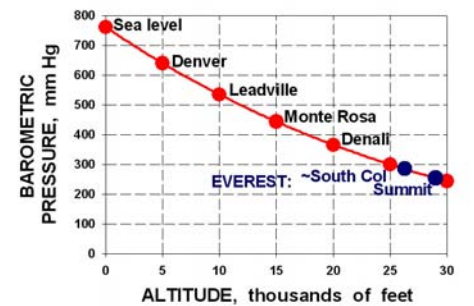


Fig. 1



What effects should we think of as we climb? There are several, and they are all biologically important. The most important include:

- breathing (at rest)
- exercise capacity
- pressure in the pulmonary artery (the blood vessel that connects the right ventricle of the heart to the lungs, thus carrying deoxygenated blood back from the tissues to the lungs to be replenished with new oxygen)
- Hemoglobin concentration (hemoglobin (Hb) is the red pigment in the blood that carries the oxygen around the body)
- Body weight
- Reproductive capacity
- Brain function, including quality of sleep
- Integrated ability to live permanently at altitude
- Risks of high altitude illnesses (lung edema (fluid); brain edema)

Sea Level

Altitude is of course 0 ft/m; PB=760 mm Hg (101 kp), PO₂=160 mm Hg (21 kp). Breathing is quiet at rest, about 0.5 liters of air being inhaled every breath, which occurs about 15 times a minute. Exercise capacity is high, the pressures in the blood vessels is low, Hb concentration is normal at about 15 g/dl blood. Body weight is stable (subject to diet and exercise!!), reproductive capacity unimpaired, brain function and sleep quality are as good as they get, and there are no illnesses related to sea level oxygen concentrations. Pretty dull stuff, but we need something as a yardstick for altitude.

5000 ft (1524 m)

Barometric pressure is 639 mm Hg (85 kp); PO₂ = 134 mm Hg (18 kp). This is the altitude of many cities around the world, a good example being Denver, Colorado. Watching TV on a couch, you may as well be at sea level. You will not be short of breath, have a high Hb or pulmonary artery pressure, or change in body weight. No reproductive or brain functions will be disturbed. There is no risk of altitude illnesses (if you are healthy to start with). Obviously, for healthy individuals, permanent residence at this altitude is not problematic. Patients with diseases of the heart or lungs may well suffer more than when at sea level due to the reduction in blood oxygen levels.

What then is noticed at this altitude? The ability to exercise is about all that is measurably and significantly impaired, and you will feel more short of breath during a given intensity of exercise than at sea level. Maximal exercise intensity is about 10% lower than at sea level, due to reduced oxygen levels in the blood. This may mean little to couch potatoes, but is highly significant for competitive athletes.

For comparison, the passenger cabins of modern international airplanes are at an “altitude” of about 8000 ft, similar to Aspen, Colorado, or Bogota, Columbia, and quite a bit higher than Denver. Most normal people have no problem with such altitudes (but remember, no exercise is done on flights).

Aeromed n°25 juillet 07



10,000 ft (3049 m)

Pressure is 534 mm Hg (71 kp); $PO_2 = 112$ mm Hg (15 kp). This is also the altitude of some cities around the world, a good example being Leadville, Colorado. Keeping to the scope of this article, recent arrivals to such an altitude will likely have symptoms even at rest. You will notice the need to breathe more than at sea level, your fingernail beds will be bluish in color (called cyanosis), your heart may be pounding in your chest, and you will likely have a headache, at least for the first few days at altitude, and may become nauseous. These are all symptoms of what we call Acute Mountain Sickness, AMS. These are usually all the ill effects you experience, and in 2-3 days the symptoms will go away as your body adjusts. You will then feel normal, except for the continued need to breathe more than at sea level. In the course of a normal high mountain ascent, you will reach this altitude quickly enough that the bone marrow will not have had much time to produce more red cells (to increase Hb and thus oxygen carrying capacity of the blood). However, the pressure in the pulmonary artery will already be significantly higher than at sea level. The increase is not likely to be medically significant in a normal person.

Sleep quality will very likely be poor for the first few days as the low PO_2 stimulates increased breathing and causes breathing rate and depth to become irregular. Called Cheyne-Stokes breathing, you may, while asleep, pass through neverending cycles of overbreathing, underbreathing and overbreathing again. This will prevent deep sleep and is very unpleasant (believe me, I know firsthand). The best way to deal with this problem is to prevent it by taking the drug Diamox (chemical name acetazolamide) starting about 24 hours before beginning ascent. If you do this, it is important to drink lots of water because Diamox will make you pee much more than usual. In spite of AMS and poor sleep, formal evaluation of brain function shows little if any impairment at this altitude.

Ability to reside permanently at this altitude is evident from the many towns around the world at or near this altitude or higher, such as La Paz and El Alto in Bolivia. Body weight is usually stable, and reproductive function is essentially normal. Note however that newborns are of lower birthweight than had they been born at sea level.

Exercise capacity is clearly reduced, by about 25%. You will be *much* more short of breath doing simple exercises such as walking up stairs, and the difference from sea level will surprise you. This air hunger does not subside over time if you stay at this altitude, although high altitude natives who have lived at such altitudes for many generations do not breathe as much in response to the hypoxia as low altitude natives. At this altitude, if you arrived too quickly from sea level and also chose to exercise soon after arrival, you will be at risk for an uncommon but potentially fatal disease we call High Altitude Pulmonary Edema (HAPE). Basically, the low PO_2 raises pulmonary artery pressure, and this causes the blood vessels in the lung to tear and leak fluid into the airspaces. If enough airspaces become filled with fluid, you may die, basically from drowning! Fortunately, the right treatment is simple - to immediately give oxygen and bring the patient down in altitude as quickly as is prudent.



15,000 ft (4573 m)

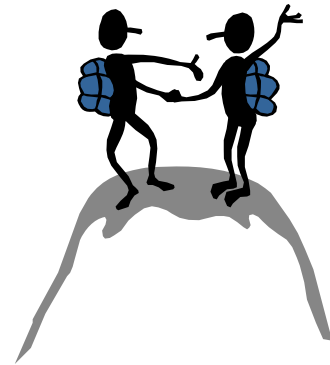
Pressure is 443 mm Hg (59 kp); $PO_2 = 93$ mm Hg (12 kp). This is the altitude of very few sites of permanent human habitation around the world. It is close to the summit of Monte Rosa in the Italian/Swiss Alps, and a touch higher than Mt. Whitney in California. If my description of what might happen at 10,000 ft worries you, things only get worse at 15,000 ft. And we are only about half-way up Mt. Everest!

Breathing at rest is obviously increased. Your fingernails and lips will definitely be blue. The risk of AMS is greater (more people will get AMS), and AMS is likely to be more severe than at 10,000 ft, sometimes requiring urgent evacuation to low altitude to avoid brain damage and possible death. By the time you have attained this altitude in an Everest ascent, you will normally have been exposed to hypoxia for many days already. There will therefore now be a measurable increase in Hb as the marrow slowly makes new red blood cells to help carry more O₂ around. That said, it is possible to ascend to 15,000 ft in a single 24 hour period without great risk, and quite a bit of high altitude research has been done at this altitude in subjects reaching 15,000 ft in such a time frame.

Pulmonary artery pressure is higher than at 10,000ft and the risk of HAPE increases, especially if you gain elevation too quickly and exercise too much. Sleep quality is likely to be quite poor for several days after reaching this altitude (unless you ascended very slowly over the prior several days and took Diamox).

Exercise capacity is now substantially reduced, by about 35% compared to sea level, and even simple effort causes great shortness of breath.

15,000 ft is about the limit of permanent human residence and reproductive capacity. Body weight is hard to maintain even when all the food you would ever want is in front of you. However, a few hardy folk live permanently at or above this altitude.



20,000 ft (6098 m)

Pressure is 365 mm Hg (49 kp); PO₂ = 76 mm Hg (10 kp).

Nobody can live at this altitude, except for short periods (weeks). Body weight is lost no matter how much you eat. Breathing is labored (about twice that at sea level) even at rest, and Hb levels are high (30% or so above sea level values), as the only way to get to such altitudes is gradually over time. Forget about getting a good night's sleep! Don't even think about reproduction!

Maximal exercise capacity is now 45% below sea level values and leads to severe shortness of breath. Brain and lung edema can occur at any time, and in the usually remote locations where one sees such altitudes, the risk of harm or death is quite high as help is not easily reached. Pulmonary artery pressures are uniformly high and are taking their toll on the heart, causing it to enlarge and try to strengthen in its efforts to keep thick blood flowing around the body.

25,000 ft (7622 m)

Pressure is 299 mm Hg (40 kp); PO₂ = 63 mm Hg (8 kp). If you have read this far, I am sure you know what is coming next. At this altitude you are reaching the feared "death zone" where risk of perishing or at the least suffering miserably from hypoxia-induced disease, bad climbing decisions, cold/frostbite or accidents is very high. All you think about is breathing and how much effort it is, and how poorly you can "exercise" – one slow and painful step after another is the most you can do. Measure it and your exercise capacity is only about 45% of that at sea level yet you will be breathing about as much as at maximal exercise at sea level. We are talking about spending just hours at this altitude, unless illness, accident or weather forces you to spend extra time here. By now you are almost at the Everest South Col, but *still* 4000 ft from the Everest summit! All the changes described above are progressing faster at 25,000 ft.

Only a very few special people will be able to get through this zone even with bottled oxygen to breathe. Compared to sea level, Hb levels may be 40% greater, and pulmonary artery pressures may be twice as high. Body weight falls big time, and what you lose mostly is, unfortunately, muscle tissue rather than fat. It is not a recommended weight loss program! The chances of making idiotic choices in climbing or in any daily activity become very high and are of great concern.

~29,030 ft (~8848 m): The highest point on Earth!

Pressure is 253 mm Hg (34 kp); PO₂ = 53 mm Hg (7 kp). This is, finally, the top of the world. Everything that was said above with respect to being at 25,000 ft applies even more on the summit, but in the actual case of a successful Everest ascent, the concerns and pain give way to much more positive feelings of accomplishment. This ends up being one heck of a problem as euphoria compounds poor decision making caused by brain hypoxia. Most Everest deaths occur on the descent from the summit back towards high camps, and this is largely explained by the above, combined with fatigue, darkness etc. Maximal exercise capacity on the summit is only about 20-30% of sea level capacity, and may be likened to a *slow walk* on a level street. On the summit, sitting at rest after recovering from the last few steps, resting breathing is *four times* that at sea level. This brings the carbon dioxide level in the blood down fourfold, and in turn this causes the blood to become extraordinarily alkaline, more so than in any known sea level clinical circumstance. The oxygen level in the arterial (“oxygenated”) blood on the summit is lower by a large amount than the oxygen level in the venous (“deoxygenated”) blood at sea level! Put another way, arterial oxygenation on the summit is lower than seen in patients near death from critical illnesses in hospital intensive care wards. But all the pain and suffering will likely be forgotten as the severe hypoxia all but wipes out short term memory.

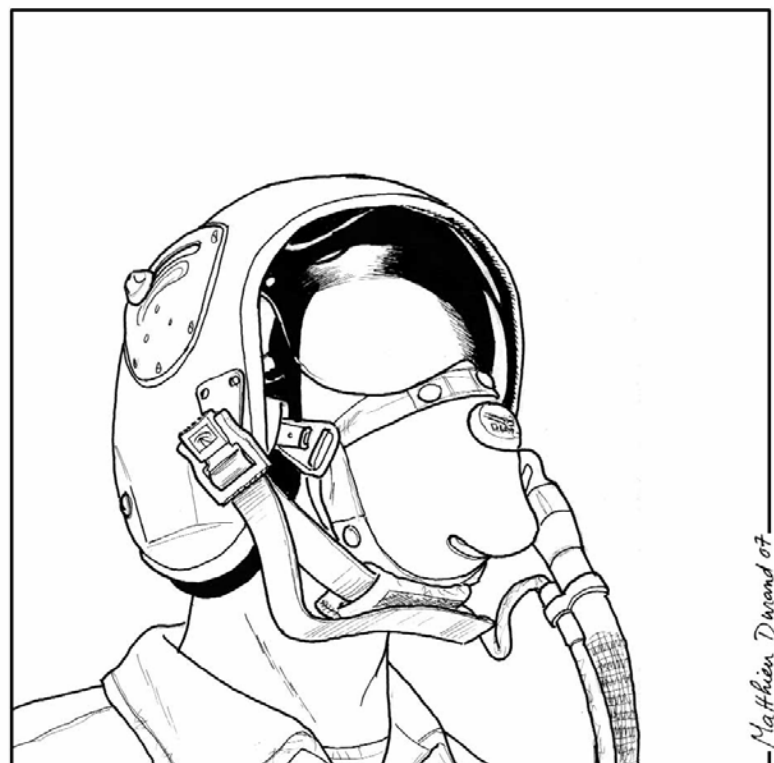
So – still want to climb the world’s highest mountain? If you do, please, please take the time to learn about the dangers of hypoxia.

Peter Wagner
San Diego, April 14, 2007

Peter D. Wagner, M.D.
*Distinguished Professor of Medicine and
bioengineering
Past President American Thoracic Society
Chief, Division of Physiology
University of California, San Diego*

Figure Legend, p. 5
Figure 1: Fall in barometric pressure with altitude (upper panel). Corresponding fall in oxygen pressure in air and exercise capacity (lower panel).

Aeromed n°25 juillet 07



UN BON COUP de MERTO

« 100 nœuds, 120, 140, STOP ! »

Claude vient de ramener les quatre manettes simultanément vers ralenti à 166 kts sur l'ordre de Jacques. Immédiatement le freinage automatique s'engage dès la sortie des "ground spoilers" ⁽¹⁾. Les 577 tonnes de l'**A380 Msn 001** lancées à la vitesse d'un TGV sont comme collées à l'asphalte et commencent à perdre leur vitesse pour s'arrêter enfin à quatre kilomètres du point de départ de l'exercice. Nous venons de réaliser un des essais les plus courts mais des plus difficiles d'une phase de certification d'un avion civil, celui de la qualification de l'énergie maximale développée par son système de freinage : le **MERTO**

Que se cache-t-il derrière cet acronyme, que veut dire MERTO ?

Moi qui suis un grand amateur de toutes ces abréviations anglaises, je m'en vais vite vous donner la signification de ce dernier en anglais et ... en français ! **MERTO** = **Maximum Energy Rejected Take-Off** ou Accélération-Arrêt à Energie Maximale. Il est vrai que MERTO est plus facile à prononcer que AAEM, je vous l'accorde.

Il s'agit bien là d'une véritable accélération-arrêt volontaire effectuée exclusivement pour valider un calcul de performance et vérifier en vraie grandeur les résultats du banc d'essais de freinage. En effet, compte tenu des pires hypothèses additionnées de chargement, de températures et d'altitude sur les aéroports les plus difficiles du monde, charge est donner au constructeur d'un nouvel avion de démontrer que si une panne intervient au moment le plus "critique" d'un décollage, l'avion lancé à pleine vitesse sera capable de s'arrêter autrement qu'en allant faucher les marguerites situées après le bout de piste. D'un point de vue de certificateur, c'est au système de freinage seul de l'avion qu'incombe cette tâche difficile. Le système d'inversion de poussée (reverses) n'est dans ce cas surtout pas utilisé sous peine d'invalidation de l'essai.

"VI" ou "*vitesse de décision*" au décollage caractérise le moment critique mentionné ci-dessus. Si, lors d'un décollage, une anomalie grave (perte de poussée sur un des moteurs, traversée d'un banc d'oiseaux ou d'un 737, panne d'instrumentation, etc.) survient avant cette vitesse, alors la "décision" sera d'interrompre le décollage et d'arrêter l'avion. Si au contraire, une avarie du même type intervient après cette vitesse (sauf la traversée du 737...), alors le décollage devra être poursuivi et la panne traitée en vol après avoir franchi une altitude dite "de sécurité au décollage". En clair et pour résumer cela à la méthode d'un ancien pilote d'essais fort connu mais qui savait ne retenir que l'essentiel d'un briefing avant décollage :

« *Avant VI : je roule. Après VI : je vole !* » Merci Gilbert, pour ton sens du pragmatisme. Aujourd'hui, ça y est, cet essai tant attendu et pour lequel une préparation hors du commun a été effectuée vient d'être réalisé sous l'œil expert de multiples caméras et appareils photos immortalisant ainsi officiellement l'événement.

Aeromed n°25 juillet 07



A380 msn 001 Maximum énergie rto 4/3/07 Istres

© AIRBUS FRANCE 2007

La préparation logistique

Le **MERTO** pourrait se résumer ainsi : « tout ça pour ça ? ». En effet, si l'essai lui-même ne dure que quelques minutes, nous y reviendrons, la phase préparatoire en particulier logistique est dantesque. Cet essai étant de par nature destructif, il se solde inévitablement par le remplacement complet de tous les ensembles "frein-jante-pneumatique" lorsque ce n'est pas une partie du train lui-même ou la réparation d'une partie de l'avion. C'est arrivé parfois dans un passé pas si lointain...

Chacun sait en effet (reprenez vos cours de lycée ...) que la fonction essentielle du frein d'un mobile en déplacement est de transformer son énergie cinétique en chaleur. Vous me direz : « *encore un truc pour augmenter l'entropie de l'univers* ». Oui, ça c'est bien sûr, ma bonne dame ! Et comme se le demandait avec emphase, lorsque j'étais étudiant, un de mes profs de thermodynamique en levant les bras au ciel à la manière d'un prophète de mauvais augure: « *L'entropie de l'univers augmente sans cesse, sans cesse ! Mais où cela va-t-il s'arrêter ??* ». Le pauvre homme, nous ayant bien traumatisés et n'ayant sans doute jamais trouvé une réponse rassurante à sa question ... se suicida ! Depuis, lorsque avec mon briquet, j'allume mon petit cigarillos, le soir devant la télé ou lorsque je fais des "belluettes" avec mon 380, j'ai toujours une pensée émue pour ce cher professeur.

Bref ! Energie cinétique ou chaleur se mesure en "Joules" et quand il y en a un bon paquet ; en "Mégajoules" (MJ). Ainsi, si l'énergie de freinage d'une automobile standard (aller, une Citroën C5 sans remorque par exemple) pour passer de 100 km/h à l'arrêt complet est de 0,5 MJ, celle dissipée par les freins d'un **A380** à la masse maximum au décollage et lancé à 165 kt est de l'ordre d'un peu plus de 2000 MJ soient 2000 millions de joules pour ceux qui passent le BAC... ! Oui, je suis d'accord, ça commence à faire un bon peu ! Il n'y a donc rien d'étonnant à ce que ces freins bien volontaires et ayant subi localement à cause de tous ces mégajoules une température d'environ 1800°C aient quelque peu le sourire sur le sud-ouest à la fin de l'exercice. Ils deviennent de fait tout à fait inutilisables à nouveau. Il faut donc les remplacer.

De plus, nos chers feins préalablement usés (certification oblige) par usinage à 90%, ne pouvant garder toute cette chaleur pour eux seuls, une grande partie de celle-ci se dissipe dans les jantes et fait augmenter irrémédiablement la pression à l'intérieur des pneumatiques. Le risque corollaire en est bien évidemment l'éclatement des roues. Toutefois, un pneumatique d'avion ayant une marge considérable à la pression d'éclatement, c'est toujours la jante qui rend son tablier en premier. Et ça, je vous le garantis par expérience... Ainsi, afin de prévenir ce risque d'éclatement, trois fusibles thermiques sont placés sur la périphérie de chaque jante et fondent à une température calibrée de sorte à dégonfler totalement le pneumatique correspondant avant que de satelliser l'aluminium.

Vous voyez, nous sommes dans de beaux draps maintenant ! Non seulement il faut remplacer tous les freins mais l'avion gît sur ses jantes, là-bas au bout de la piste. Il ne va pas revoler tout de suite pépère ! Cet énorme travail de remplacement se fait donc en pleine nature, parfois très hostile d'ailleurs à cause d'un Mistral agaçant et dangereux pour la mise sur "chandelles" de l'avion. Pourquoi le Mistral ?

Aeromed n°25 juillet 07



A380 Maximum énergie rto 4/3/07 Istres

Parce que ce type d'essai nécessite une longueur de piste dépassant la longueur de notre plus grande piste d'essai à Toulouse, le **MERTO** s'effectue à Istres, seul lieu d'Europe ayant un champ d'aviation comportant une piste de cinq kilomètres ventilée régulièrement par... le Mistral. Il va sans dire que le travail n'en est pas facilité pour autant. En effet, Istres étant une base des Forces Aériennes Stratégiques (il y a plein de KC135 ravitailleurs et il doit bien y avoir une ou deux nuclear bombinettes planquées quelque part...), l'accès à ce terrain est assujéti à de nombreuses contraintes propres aux soldats militaires : la gymnastique du jeudi matin par exemple... Une prise de rendez-vous est donc indispensable, laquelle sera conditionnée par :

- 1) la prévision météo : vent du secteur nord impératif inférieur à 10 kts et dans l'axe de la piste de sorte à ce que l'avion puisse dégager et stationner sur l'immense raquette nord après l'essai.
- 2) pas d'exercice militaire prévu à court terme qui mettrait toute la base réveillée au son de la trompette de Previtt en alerte,
- 3) pas de maintenance prévue des infrastructures sol,
- 4) pas d'indisponibilité des moyens de sécurité (pompiers) militaires ou civils du Centre d'Essais en Vol,
- 5) pas de tir prévu de la navette spatiale américaine. En effet, grâce à sa longueur, cette piste est mise à disposition de la NASA pour le cas d'un dégagement nécessaire au retour sur terre de la navette. On est sympa avec les amerlocs quand même ... !
- 6) pas de "mal-lunage" du colonel commandant la base...,
- 7) pas deplein d'autres trucs.

Un rendez-vous finit cependant par être pris pour un jour où toutes ces conditions seront rencontrées. Oui, je suis d'accord, si on jouait le jour "J" avec une paire de dés, on obtiendrait à peu près le même résultat... Il faut donc acheminer sur place tout le matériel de maintenance nécessaire à la remise en état des trains d'atterrissage de l'avion avant ce jour "J". Pour l'A380, c'est une caravane de **17**, oui ! **Dix-sept semi-remorques** qu'il aura fallu envoyer à Istres depuis Toulouse. La caravane du cirque "Pinder" fait figure de débutante à côté ! Il y a plusieurs raisons à cela.

Les sociétés pétrolières telles que Total à Toulouse et Esso du côté de Marseille s'entendant parfaitement bien, cette dernière refusa totalement de reprendre une majeure partie des 250 tonnes de carburant embarquées à bord, ce qui aurait permis de réduire la masse de l'avion d'autant et ainsi de n'avoir à utiliser que des crics standards pour le remplacement des roues et freins. La masse de l'avion n'ayant pu être allégée que des quarante tonnes d'eau des ballasts fixes et les crics ne pouvant reprendre la totalité des 540 tonnes restantes, il a fallu soulager ces dernières à l'aide de vérins tripodes placés aux endroits stratégiques de levage sous les voilures. On a donc offert à toute cette ferraille nécessaire un voyage aller et retour Toulouse Istres en 38 tonnes. Bien évidemment, crics, tripodes, pompes à eau de vidange et outillages divers fonctionnent à l'air comprimé et il n'y en a pas vraiment au beau milieu de la plaine de la Crau. Il a donc aussi fallu transporter des compresseurs en nombre suffisant pour pouvoir alimenter simultanément deux vérins tripodes d'une capacité de 150 tonnes chacun sous la voilure, un vérin tripode d'une capacité de 80 tonnes sous le nez de l'avion et quatre crics placés sous les axes des trains principaux. Un vrai truc d'homme, quoi !

De plus, si l'avion devait être déplacé in situ, il fallait un tracteur additionné de sa barre de tractage capable de déplacer 540 tonnes. Or, un tel tracteur ne se trouve pas vraiment n'importe où sinon à Toulouse où nous l'utilisons quotidiennement. Ce dernier pesant la coquette masse de 70 tonnes, il n'était pas transportable réglementairement par la route sauf à le délester de 20 tonnes, ce qui fut fait avant de le charger sur un porte char et l'envoyer à Istres.

Plus encore, compte tenu de la quantité de combustible (240 tonnes de carburant) contenue dans l'avion à éteindre en cas de pépin et de l'impératif de refroidissement rapide des axes de roues après l'essai sous peine d'avoir aussi à les remplacer (limites de la métallurgie), les moyens des pompiers locaux s'avèrent insuffisants. Nous avons donc fait appel au renfort d'un escadron de pompiers du département des Bouches de Rhône en plus de l'envoi de deux de nos camions toulousains équipés de lances type "Rhino". Pourquoi ce type de lance était-il indispensable ? Simplement pour être en mesure d'atteindre les roues des trains d'atterrissage situés sous le fuselage de l'appareil et donc avec une trajectoire du jet pratiquement horizontale.



Outre ces 17 semi-remorques dont trois porte chars prévus, il est bien évident que s'il avait fallu "défueller" à cause de dommages plus importants sur l'avion, il aurait aussi fallu faire venir des citernes vides depuis Toulouse pour une capacité totale d'au moins 200 tonnes. C'eût été alors une autre caravane ... Fort heureusement, ce ne fut pas nécessaire.

D'autre part, il va sans dire que la mise en œuvre de tous ces matériels nécessite un nombre conséquent de personnels. C'est donc, avec les équipes de maintenance, les spécialistes du bureau d'études, les photographes, les cinéastes, etc...un total de 90 personnes qui participèrent à cet essai. Inutile de dire que les hôtels d'Istres ont connu momentanément un peu de surbooking...

Le temps est d'ailleurs venu de vous faire part d'une petite anecdote concernant la gestion de tout ce beau monde sur la plate-forme d'essai jalousement gardée par nos soldats militaires en armes.

En effet, une grande partie de ces spectateurs initiés et avertis avaient été transportée près de la raquette nord de la piste afin de pouvoir être aux premières loges de ce spectacle et proche de l'avion lorsque celui-ci arriverait sur le lieu de pansement de ses blessures.

Aeromed n°25 juillet 07

Ces personnels, sous la conduite et le parrainage d'anciens ayant déjà participé activement à ce type de manifestation et connaissant donc tous les dangers associés, avaient choisi de se regrouper dans cette plaine caillouteuse et aride de la Crau à plusieurs centaines de mètres du point d'arrivée de l'avion et bien en dehors d'un périmètre de sécurité estimé par le bon sens. Cependant, un "**chefaillon**" local du dispositif, ayant sans doute essuyé de sa bergère un refus matinal de câlinerie (à cinq heures du mat', on peut la comprendre...) et donc en mal de reconnaissance, eu une vision assez différente du lieu du "regroupement familial". Il décida de retarder l'essai (Dieu seul sait pourquoi il en avait le pouvoir !) jusqu'à ce que cet ensemble de personnes fut parqué derrière une butte de terre et de cailloux, encore quelques dizaines de mètres plus en retrait.

L'avion avait alors terminé sa phase préalable des 3 nautiques de roulage (*voir le descriptif de l'essai plus loin*) et était déjà aligné sur la piste près pour l'exercice, attendant le "GO" donné par l'ATC⁽²⁾ attendant lui-même que ce responsable un peu irresponsable eût lui-même donné son feu vert. Inutile de dire qu'à l'intérieur de notre bel oiseau, la tension pour ne pas dire l'entropie mentale commençait de s'accroître légèrement !... En effet, l'énergie accumulée des 3 nautiques de roulage se dissipait à mesure que le temps s'écoulait et quelques minutes d'attente supplémentaires auraient inévitablement conduit à la reprise de la manip' depuis le tout début, le mistral n'attendant que cela pour se lever ! Que du bonheur en perspective !...

Au bout d'un laps de temps que je tairai ici tant il fut scandaleux, notre protagoniste, voyant que son dictat injustifié ne remportait pas l'adhésion des masses laborieuses, ne trouva rien de plus futé que de faire donner la charge par les fusiliers commandos de la base qui, toute honte et bières bues, obtinrent le "**Restez Groupir**" avec le bout du canon de leur FAMAS⁽³⁾ posé sur le ventre de nos collaborateurs. Ça vous en mastique une fissure, ça ! N'est-ce pas ?

Pourtant, la nuit précédente, le spectacle fascinant d'une éclipse totale de lune plaçait cette journée sous des augures plus que favorables. En revanche, un tel phénomène pouvait-il altérer nuitamment le fonctionnement de quelque cerveau soudain plus sollicité qu'à l'accoutumée ? Je m'interroge toujours encore aujourd'hui.

Si la situation se débloqua instantanément, on comprend aisément pourquoi... on reste tout de même un tantinet dubitatif quant à la méthode. Nous n'eurent cependant pas, fort heureusement, à attendre que les fûts des canons ne refroidissent un certain temps avant de lâcher les freins, bien qu'après coup on eu pu l'imaginer... C'est qu'ils auraient peut-être tiré ces c... là !

L'horizon était maintenant totalement dégagé et sous très bonne garde, le Top du début de l'essai pouvait être donné. **AAA**

A suivre.../...

Aeromed n°25 juillet 07

(1) **Ground Spoilers** : surfaces, au nombre de 16 sur l'A 380, situées à l'extrados de la voilure et qui assurent, outre les fonctions d'aérofreins et d'aide à l'inclinaison de l'avion lorsque celui-ci est en vol, la mission de destructeurs de portance ou "déporteurs" lorsque l'avion est au sol. A l'instar des ailerons installés sur une Formule 1, ils sont chargés de plaquer l'avion au sol afin que l'efficacité du freinage soit maximale.

(2) **ATC** : Air Traffic Control ou Contrôle Aérien

(3) **FAMAS** : Fusil d'Assaut de la Manufacture d'Armes de St-Etienne.

Abstracts

Y a-t-il un médecin dans l'avion ?" : qui ne répond risque 5 ans !

Deux milliards de passagers par an, dont 13 % de plus de 65 ans. Et si l'on en croit une étude réalisée sur une période de 2 ans par Air France, un évènement médical se produit pour 20 000 passagers, et un décès pour 3 millions ; soit 10 trépassés annuels, dont 6,5 complètement imprévisibles, les autres étant en mauvais état car porteurs d'une maladie chronique (on peut donc admettre au final un décès inopiné pour 5 millions de voyageurs). Sur les deux années de l'étude 38 vols ont été abrégés pour cause médicale (c'est peu) alors que dans 89,6 % (c'est beaucoup) des cas avait été embarqué un médecin qui a pu porter secours. Le risque "statistique" d'être appelé un jour est donc faible mais réel, surtout si vous êtes adepte des longs courriers, nettement plus à risque que les autres. Et dans ce cas, mieux vaut répondre...

Se porter volontaire même si, biologiste retraité, acupuncteur ou rédacteur médical, vous ne voyez pas de quelle utilité vous pourriez être ? Sans doute car la loi est claire et vous êtes encadré par plusieurs textes, dont le code pénal (articles 113-4 / 223-6) et le code de déontologie médicale de 1995. Un citoyen français est obligé de porter assistance à une personne en danger et la législation indique qu'une négligence volontaire d'un médecin sera sanctionnée la plupart du temps, que le danger soit réel ou hypothétique, que l'aide fournie soit efficace ou non, que le médecin soit compétent et qualifié ou non, qu'il soit actif ou retraité. En l'absence de solides arguments –maladie personnelle ou incapacité physique par exemple mais pas fatigue, mal de l'air, abus de boisson ou prise d'un somnifère- vous risquez 75 000 € d'amende et jusqu'à cinq ans de prison. De quoi faire réfléchir, d'autant que toute dénonciation sera examinée et que des vérifications pourraient être faites à posteriori...

Il faut donc mieux y aller, mais sans trop d'inquiétude cependant. Pour plusieurs raisons : le personnel naviguant a été formé, et saura vous apporter un aide efficace ; des spécialistes de l'urgence aéroportée, disponibles 24h/24, et très au fait, pourraient au besoin vous assister (par radio évidemment, sur Air France et d'autres compagnies) ; enfin vous trouverez sur place une valise type SAMU contenant des analgésiques, des médicaments cardiaques, des broncho-dilatateurs, des anti-allergiques, un stéthoscope, des seringues, des gants etc , qu'on vous ouvrira au vu d'une carte professionnelle. Et il faut avouer, au vu de la nature des incidents, que la grande majorité d'entre eux est sans réelle gravité (malaises vagues en tête). N'attendez cependant aucune rémunération, rien n'est prévu par les compagnies d'assurance des transporteurs ; peut-être quand même, si vous vous débrouillez bien la compagnie reconnaissante vous offrira t-elle quelques miles (données personnelles...). **Dr Jack Breuil**

Dedouit F et coll. : « Medical liabilities of the french physician passenger during a commercial flight. Med Sci Law. 2007 ; 1: 45-50. Copyright © <http://www.jim.f>

Lorsque le dentifrice déclenche une rhinite...

Le menthol (2-isopropyl-5-méthyl cyclohexanol) est largement utilisé en cosmétologie et dans l'industrie alimentaire. L'allergie au menthol est connue pour être à l'origine d'urticaire et d'asthme.

Une équipe suédoise rapporte une observation clinique originale de rhinite allergique au menthol. Il s'agit d'un patient de 44 ans ayant une intolérance à l'aspirine, une rhinite et un asthme modéré. Il signalait la survenue d'une rhinite importante dans des circonstances inhabituelles : après utilisation de dentifrice, de shampoing mais aussi lorsqu'il consommait des bonbons de type 'Fishermans friend'. Tous ces produits contenant du menthol, le patient lui-même a suspecté la responsabilité de cet arôme.

Un test de provocation réaliste a été mené à 2 reprises : la première fois après prise quotidienne d'un antihistaminique oral et d'un corticoïde nasal et la seconde sans aucun traitement depuis 2 semaines. La rhinite est apparue dans les 10 minutes après le brossage des dents, en l'absence de traitement, mais aucun symptôme n'est survenu lorsque le patient était traité. De plus, une chute du VEMS a été observée 10 minutes après le test de provocation, que le sujet soit traité ou non.

L'application cutanée pendant 20 minutes de menthol à 2 % dans la vaseline a provoqué une réaction



d'urticaire de contact. La même réaction a été observée avec l'huile de menthe à 5 % dans la vaseline, le dentifrice à 50 % dans l'eau et le chewing-gum à la menthe. Les tests ont été refaits 2 fois avec les mêmes résultats.

C'est le premier cas décrit de rhinite allergique au menthol. Une allergie IgE-médiée est vraisemblablement en cause, déclenchée par l'inhalation de petites molécules de menthol. Si le traitement préventif par antihistaminique et corticoïde nasal s'est avéré efficace sur les symptômes, l'éviction du menthol reste bien sûr préférable. **Dr Geneviève Démonet**

Andersson M et coll. : « Rhinitis because of toothpaste and other menthol-containing products » Allergy 2007 ; 62 : 336-337.

Des mouches tsé-tsé stériles pour éradiquer le fléau de la maladie du sommeil

Addis-Abeba, le mercredi 7 mars 2007 – Ces dernières années ont été marquées par une volonté accrue de la part de la communauté internationale et des autorités africaines de lutter activement contre la trypanosomiase africaine, plus connue sous le nom de « maladie du sommeil ». C'est ainsi que l'Organisation mondiale de la Santé (OMS) affirme qu'une diminution du nombre de nouveaux cas est observée aujourd'hui : ils étaient en effet 17 420 en 2004 soit 10 000 de moins qu'en 2001. Ces chiffres ne refléteraient cependant pas totalement la réalité, en raison de la tendance au sous diagnostic dont souffre cette maladie, qui tue chaque année quelque 400 000 personnes en Afrique et qui représente dans certaines communautés la première ou la deuxième cause de mortalité, devant le VIH.

Il n'y a plus de mouches tsé-tsé à Zanzibar

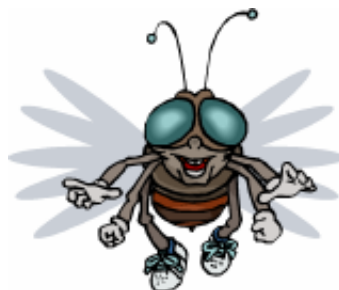
Face à ce fléau, parallèlement aux actions menées par l'agence onusienne, les autorités africaines ont également choisi d'unir leurs forces contre le parasite. Une rencontre était ainsi organisée à Libreville (Gabon), le 27 février dernier, afin que l'Organisation de coordination pour la lutte contre les endémies en Afrique centrale (OCEAC) adopte un plan stratégique septennal qui prévoit notamment d'intensifier les politiques de désinsectisation. Ces dernières peuvent prendre une forme classique reposant sur l'utilisation intensive de produits chimiques ou préférer une technique plus moderne déjà testée avec succès sur l'île tanzanienne de Zanzibar et qui devrait être prochainement déployée en Ethiopie. La glossine, rebaptisée mouche tsé-tsé, qui transmet à l'homme le trypanosome responsable de la maladie du sommeil, a en effet disparu de Zanzibar en 1997. L'île avait été la première à bénéficier d'un programme développé par l'Agence internationale pour l'énergie atomique (AIEA) et le Fonds des Nations unies pour l'alimentation (FAO). Ce dernier consistait à produire des quantités massives de glossines mâles rendues stériles et de les réintroduire dans le milieu naturel. Le succès, c'est-à-dire l'extinction progressive de la mouche tsé-tsé, ne peut être atteint que si le nombre de mâles stériles est dix fois plus élevé que le nombre de glossines mâles non stériles présentes dans le milieu naturel.

Un partenariat entre l'Ethiopie et la Slovaquie

Le premier centre d'élevage de mouches tsé-tsé stériles a été inauguré le mois dernier dans un village situé à 14 kilomètres de la capitale éthiopienne. Il bénéficie d'une première colonie de mouches produite à l'institut zoologique de l'Académie slovaque des sciences à Bratislava. « Notre but est de fournir des mouches reproductrices aux centres d'élevage en cours d'installation en Afrique afin de réduire le temps nécessaire à la construction d'une colonie importante », explique le directeur de cet institut, Milan Kozanek. Le partenariat entre la Slovaquie et l'Ethiopie dans ce domaine permet également à des étudiants kenyans, tanzaniens et éthiopiens de suivre des formations les initiant à cette technique de l'insecte stérile (TIS). L'objectif final est de développer ce programme dans le plus grand nombre de pays possible, en espérant que l'instabilité qui mine cette région du monde ne mette pas à mal un projet prometteur et qui ne représente pas un coût plus important que l'utilisation des méthodes chimiques.

L.C.

Aeromed n°25 juillet 07



Le sommeil à tout prix ?

Pour Chamfort, le sommeil constitue le palliatif d'une singulière maladie, l'existence : « *Vivre est une maladie dont le sommeil nous soulage toutes les seize heures* ». Mais ce remède s'avère lui-même fragile et l'insomnie est un véritable fléau social, qu'elle soit la problématique essentielle ou complique la prise en charge d'une autre pathologie. Surtout en gériatrie, comme le rappelle une équipe norvégienne, dans le *British Journal of Psychiatry*. Anxiété, dépression, et même troubles immunitaires sont souvent associés à l'insomnie. Les problèmes de sommeil concernent ainsi un tiers des Britanniques, cette proportion doublant chez les plus de 65 ans, tranche d'âge la plus concernée par l'usage systématique des sédatifs et des somnifères. Et aux États-Unis, le coût global des troubles du sommeil atteint 14 milliards de dollars, voire près de 100 milliards, en y incluant leur retentissement indirect en termes d'accidents et de perte de productivité ! Pour ne retenir que les seules dépenses de santé liées à l'insomnie, leur coût s'y est élevé à 2 milliards de dollars en 2005, et on prévoit d'approcher bientôt 5 milliards de dollars ! Pourtant, malgré le recours de plus en plus massif aux hypnotiques, les plaintes sur le (mauvais) sommeil n'ont aucune tendance à fléchir, bien au contraire, conférant ainsi à ce thème le statut d'un important phénomène de société.

Tirant la leçon de ce constat paradoxal (incidence croissante du problème, malgré l'inflation parallèle des moyens consacrés), les auteurs déplorent que la réponse médicale se résume quasiment à la pharmacologie. Alors que d'autres démarches pourraient avantageusement compléter le rôle du médicament, ou offrir parfois une solution alternative : conseils hygiéno-diététiques, psychothérapie d'inspiration comportementaliste, relaxation... Dans certaines thérapies d'allure cognitive et béhavioriste, on rejette ainsi tout acharnement, en conseillant aux patients de ne pas revendiquer le sommeil à tout prix. Et de... se lever tout simplement du lit, s'ils n'y tombent pas dans les bras de Morphée en moins de 20 minutes ! **Dr Alain Cohen**



Sivertsen B et coll.: "Management of insomnia in older adults" Br J Psychiatry 2007, 190 : 285-286.

Mort subite et sport ou le fantôme de Pheidippidès

En 490 avant JC, Pheidippidès jeune soldat grec, décède brusquement après avoir couru depuis Marathon jusqu'à Athènes pour annoncer la victoire sur les Perses. C'est l'un des exemples les plus anciens et les plus célèbres de mort subite durant ou dans l'heure suivant une activité sportive. Il s'agit d'un phénomène rare et inattendu affectant essentiellement des hommes jeunes (9 hommes pour 1 femme), dont la prévalence demeure imparfaitement connue mais qui est relativement bien décrit sur le plan étiologique. Souvent, l'activité sportive n'est que le révélateur d'une maladie cardiaque méconnue.

Chez les sujets de plus de 35 ans, la pathologie coronaire athéromateuse est la cause prédominante (80 % des cas). Chez les sujets de moins de 35 ans les causes les plus fréquentes sont les cardiomyopathies, les anomalies congénitales des artères coronaires et autres cardiopathies héréditaires. La mort subite peut survenir au cours de matchs de haut niveau (basket, football...) chez des athlètes entraînés et dans ce cas, la cardiopathie est passée inaperçue au cours de la visite d'aptitude, mais aussi dans le cadre d'un sport de loisir chez des pratiquants non soumis aux visites d'aptitudes.

La pratique du sport entraîne-t-elle une augmentation significative du risque de mort subite ?

L'étude prospective de Corrado et al en Italie a enrôlé 1 300 000 sujets de 12 à 35 ans dont 10 % d'athlètes et apporte une réponse : le risque relatif de mort subite RR est augmenté à 2,5 pour un athlète par rapport à un non-athlète (IC 95 % : 1,8-3,4, $p < 0,0001$). La pathologie athéromateuse, malgré le jeune âge des sujets, est au premier rang des étiologies et dans 93 % des cas, chez les athlètes, on retrouve une cardiopathie méconnue (versus 85 % des cas chez les non-athlètes). *Aeromed n°25 juillet 07*

Dans la population générale, la prévalence de la mort subite est estimée entre 0,36 et 2/1000/an. Au cours du sport de compétition, elle est mal connue. A partir des rares études disponibles, elle peut être estimée à 2,3/100 000 athlètes/an (notamment dans l'étude italienne). En Europe, c'est le football qui est le plus souvent en cause. Pour les sports de loisir, chez des participants non encadrés, parfois plus âgés et non soumis à des visites de dépistage, les données sont encore plus rares. Une étude a estimé le taux de mort subite à 1/280 000 sujets masculins de moins de 30 ans se livrant à des activités sportives récréatives.



Si on s'adresse à la notion d'effort physique, on estime que 6 à 17 % de l'ensemble des morts subites surviennent à l'occasion d'un effort, qui multiplie par 17 le risque chez un individu a priori sain. Le risque diminue avec la pratique régulière d'un exercice.

L'effort physique révélerait 5 % des infarctus du myocarde, et d'autant plus que le patient est habituellement sédentaire. Dans le cadre de la prévention secondaire dans une population atteinte de cardiomyopathie ischémique avérée, le risque n'est pas plus élevé car les patients sont mieux pris en charge et bénéficient d'une réadaptation fonctionnelle à l'effort. Aux **USA**, chez les jeunes athlètes, c'est la cardiomyopathie hypertrophique qui est la cause la plus fréquente de mort subite, avec une prévalence estimée à 0,5 % dans la population générale et une mortalité annuelle de 3 à 6 %, souvent lors d'une activité physique. En **Italie**, c'est la dysplasie ventriculaire droite arythmogène qui est le plus souvent retrouvée.

En conclusion les auteurs recommandent d'améliorer la sensibilité de la visite médicale de dépistage et d'encourager la mise en place de défibrillateurs semi-automatiques sur le site des compétitions, dans les stades, les gymnases, les piscines, mais aussi les clubs de remise en forme. **Dr Serge Brugier**

Blangy H et coll : « Prévalence de la mort subite au cours du sport. » Archives des Maladies du Cœur et des Vaisseaux, 2006 ; 99 : 987-91.

Les produits laitiers « basses calories » pourraient altérer la fertilité

Chez l'animal, les produits laitiers – fromage, lait, yaourt, fromage blanc, glace, etc. - paraissent diminuer la fertilité en perturbant l'ovulation par divers mécanismes mal élucidés. Cependant, les résultats des études chez l'homme restaient à ce jour contradictoires jusqu'à la publication récente d'une équipe américaine de Boston. Dans cette étude, une cohorte de 18 555 femmes mariées souhaitant une grossesse a été suivie prospectivement pendant 8 ans, période au cours de laquelle ont été menées deux enquêtes alimentaires. Le risque relatif de présenter une infertilité par anovulation a été calculé à 1,85 (IC95 % 1,24-2,77 p = 0,002) chez les femmes mangeant au moins deux produits laitiers dits « basses calories » par jour par rapport à celles en consommant moins d'un par semaine. Cette association épidémiologique disparaissait lorsque l'on ne retenait que les produits laitiers standard c'est à dire non écrémés (RR : 0,73 mais IC95 % entre 0,52 et 1,01 p = 0,01).

Ainsi, la consommation fréquente de produits laitiers s'associe au risque d'infertilité par anovulation surtout en cas de diminution concomitante d'apport en graisse animale. Chez la femme désirant une grossesse, il ne semble donc pas recommandé et recommandable de contrôler les apports caloriques en recourant à des produits diététiques laitiers dits basses calories ou à faible matière grasse qui devraient donc être évités pendant cette période. **Dr Jean-Michel Brideron**

Chavarro J et coll. : « A prospective study of dairy foods intake and anovulatory infertility » Hum Reprod. 2007 May ; 22 : 1340-7.

Aeromed n°25 juillet 07



Par Georges Ville

L'histoire d'Airbus se construit pas à pas : après les difficultés de la crise, l'année 1978 ouvre une phase plus sereine (malheureusement courte) avec la reconnaissance commerciale et l'achèvement de l'organisation. Le foisonnement des produits nouveaux lancés par Boeing et Airbus (dans une confrontation annonciatrice des prochaines batailles entre les deux constructeurs) en constitue l'élément le plus remarquable.

	1978 - 1984
POLITIQUE	janvier 79 : renversement du Shah d'Iran mai 79 : au Royaume Uni, Margaret Thatcher, Premier ministre mai 81 : en France, François Mitterrand, Président de la République novembre 82 : en Allemagne, Helmut Kohl, Chancelier
ECONOMIE	pétrole : en conséquence des événements en Iran, le baril passe de 12 à 30 \$ économie : reprise stoppée en 80 à la suite des événements en Iran change : hausse du \$ à partir de 1982 conduisant à plus de 9 FF en 85
TRANSPORT AERIEN	octobre 78 : « Airlines Deregulation Act » instaurant la déréglementation aux Etats-Unis 85 : réglementation « ETOPS » (moins restrictive pour les biréacteurs) adoptée par la FAA trafic : croissance 15% en 1978 et 79, chutant à 3% de 1980 à 83 puis 8% en 1984 carnet¹ : 809 en 1978 puis 931, 917, 760, 721, 634 et 710 de 1979 à 84 livraisons² : 284 (1978) puis 414, 443, 440, 302, 336 et 281 de 1979 à 84
AIRBUS	juillet 78 : lancement A310 (mis en service en mars 83) octobre 80 : lancement A300-600 (mis en service en mars 84) mars 84 : lancement A320 (mis en service en avril 88) carnet : 67 (8%) en 1978 puis 160, 165, 178, 149, 120 et 107 (15%) de 1979 à 84 livraisons : 15 en 1978 puis 26, 39, 38, 46, 36 et 48 de 1979 à 84
BOEING	juillet 78 : lancement 767 (mis en service en décembre 82) août 78 : lancement 757 (mis en service en décembre 84) mars 81 : lancement 737-300 (mis en service en novembre 83) juillet 85 : lancement 747-400 (mis en service en janvier 89) carnet : 531 (66%) en 1978 puis 543, 565, 492, 421, 363 et 381 (54%) de 1979 à 84 livraisons : 203 en 1978 puis 286, 299, 257, 176, 204 et 146 de 1979 à 84
McDONNELL DOUGLAS	de 79 à 82 : accidents de DC10 à Chicago (274 morts), Boston, Malaga... carnet : 160 (20%) en 1978 puis 159, 128, 54, 135, 117 et 186 (26%) de 1979 à 84 livraisons : 40 en 1978 puis 75, 63, 103, 54, 63 et 54 de 1979 à 84
LOCKHEED	janvier 82 : décision d'arrêt de la chaîne L1011 carnet : 39 (7%) en 1978 puis 58, 48, 21, 7, 1 et 2 de 1979 à 84 livraisons : 8 en 1978 puis 14, 24, 28, 14, 6 et 4 de 1979 à 84
AVIONNEURS EUROPEENS	78 : lancement du BAe 146, quadriréacteur de 80 places 80 : arrêt du VFW614 81 : lancement de l'ATR en coopération entre Aerospatiale et Aeritalia 83 : lancement du turbopropulseur F50 par Fokker
MOTORISTES	79 : certification du CFM 56 (10 tonnes de poussée) 83 : lancement du V 2500 (10 tonnes) par le groupe IAE (PW, RR, MTU, FIAT et JAE)

Un environnement propice aux produits nouveaux

La reprise du trafic

Sur le plan économique, la reprise constatée depuis 1977 s'enraye dès 1980 à la suite des chocs pétroliers de janvier (départ du Shah d'Iran) et de décembre 1979 (réunion de l'OPEP à Caracas) : ceux-ci font monter le prix du baril de 12 dollars à plus de 30 dollars,.

¹ Le carnet exprime le nombre total d'avions commandés non livrés en fin d'année et le pourcentage indiqué pour chaque constructeur entre parenthèses la part qu'il représente en % du carnet mondial.

² Les livraisons correspondent au nombre d'avions livrés chaque année.

Le trafic aérien amplifie cette tendance et enregistre une chute du taux de croissance (3% pour la période 1980 à 84) après la forte croissance des années 1976 à 79 (12% en moyenne annuelle) ; les activités de transport aérien et de construction aéronautique supportent difficilement ces à-coups : le niveau global des livraisons après être remonté à 443 en 1980 retombe à 281 en 1984.

Dans le secteur monétaire, la forte remontée du dollar américain avec un taux dépassant 10 francs français en 1985 constitue un élément de compétitivité favorable à l'industrie européenne

Le \$ élevé : efficace parachute financier pour Airbus

Après le coup de frein imposé à la production en 1977, il faut attendre 1982 pour atteindre l'objectif de cadence de 4 avions par mois et ceci juste avant l'arrivée de la nouvelle crise de 1983 : Airbus Industrie se trouve ainsi en charge d'une vingtaine d'avions invendus (appelés « queues blanches » en raison de leurs dérives non peintes à la couleur d'un client).

« Ces queues blanches correspondent au modèle A300B en cours d'arrêt de production ce qui en amplifie les conséquences. A 50 millions de dollars l'exemplaire, les risques associés mettent en cause la pérennité des industriels sous capitalisés mais sans conséquence dommageable pour deux raisons :

- la disponibilité de ces avions devient un atout dès 1984 pour répondre à la demande de clients soucieux d'augmenter rapidement et à bas prix leur capacité de transport telles les compagnies Pan Am et Continental ;

- le taux de change élevé du dollar (de l'ordre de 9 francs) compense les importantes concessions accordées à cette occasion (de l'ordre de 40% de la recette attendue). »

L'évolution du contexte réglementaire

Deux décisions du gouvernement américain vont modifier le développement du transport aérien et l'optimisation des flottes des compagnies aériennes.

L'*Airlines Deregulation Act* voté le 24 octobre 1978 ouvre le marché du transport aérien à la concurrence et met ainsi fin à quarante années de réglementation aux États-Unis ; cette décision se traduit par l'arrivée sur le marché américain de nouveaux intervenants se livrant une rude compétition sur les prix du billet et sur le service rendu aux passagers. La fréquence des vols sur chaque liaison devient ainsi un enjeu de concurrence et entraîne un fort besoin d'avions de 150 places.

Les dispositions « ETOPS » (*Extended range Twin-engined OPERATIONs*) agréées par la FAA à partir de 1985 ont pour objet d'élargir le domaine d'exploitation des biréacteurs vers les longs rayons d'action ; cette évolution repose sur la grande fiabilité des réacteurs de nouvelle génération permettant de s'affranchir des limitations imposées au bimoteur à pistons. Les réflexions de la FAA sur ce sujet ont commencé à l'initiative de Boeing : convaincu après l'expérience d'Airbus de l'intérêt de la formule biréacteur, celui-ci voulait être sûr avant de se lancer dans cette voie de la possibilité d'étendre le domaine d'utilisation vers les longs rayons d'action (voir ENCART N° 2).

La disponibilité de nouveaux moteurs

Un nouveau soutien de la FAA aux constructeurs américains

« Grâce à un lobbying efficace auprès de la FAA, Boeing réussit ici à faire évoluer la réglementation dans un sens favorable à ses produits pour en tirer avantage dans la compétition. N'ayant pas anticipé cette évolution, Airbus ne l'a pas pris en compte dans la définition de ses produits et ceux-ci (particulièrement l'A310) ne pourront rivaliser avec ceux de Boeing lorsque le marché réclamera des rayons d'action plus importants.

On mesure ici une nouvelle fois l'importance du soutien de la FAA aux constructeurs américains (ceci est d'ailleurs inscrit dans ses statuts) »

Les activités de transport aérien et de construction aéronautique vont être bouleversées par l'arrivée du réacteur CFM 56, premier moteur de 10 tonnes de poussée à fort taux de dilution : le saut d'efficacité en résultant révolutionne le marché du bimoteur de 150 places recherché après l'*Airlines Deregulation Act*. Le démarrage commercial est pourtant lent ; seules les remotorisations des DC8 de United Airlines et des ravitailleurs militaires KC135 (version militaire cousine du 707) sont acquises.

Plusieurs raisons expliquent cette indifférence : une absence de ressources chez les avionneurs, un moteur encombrant difficile à installer sous l'aile et une prudence des clients vis-à-vis de cette coopération transatlantique entre motoristes. Il faut attendre le succès du MD80 pour voir enfin Boeing franchir le pas et décider en mars 1981 le lancement de son 737-300 équipé de CFM 56.

Les autres motoristes encore sous le choc des difficiles mises au point des réacteurs de 20 tonnes, ne peuvent se permettre de développer de nouveaux moteurs ; seul Rolls-Royce en 1978 lance pour le Boeing 757 le RB211-535C de poussée nettement plus élevée (17 tonnes). Il faut attendre le 14 décembre 1983 pour voir arriver la première concurrence au CFM56 avec le lancement du moteur V2500 par la nouvelle coopération industrielle IAE (*International Aero Engines* regroupant Rolls-Royce, Pratt & Whitney, MTU, FIAT et Japanese Aero Engine) ; ce réacteur lancé pour répondre aux besoins de l'A320 sera mis en service en mai 1989 : ce retard de dix années par rapport au CFM56 constituera un handicap difficile à rattraper.

Un foisonnement de produits nouveaux

La remarquable stratégie de produits de Boeing

Boeing profite de l'embellie des années 1978 à 80 (carnet représentant plus de 60% du carnet mondial) pour convaincre ses actionnaires d'investir dans de nouveaux produits. Pour répondre aux besoins du marché en intégrant les avancées technologiques, la stratégie est remarquable :

- le 767, lancé en juillet 1978 et mis en service en décembre 82, est un avion inspiré des produits Airbus avec un choix d'aile autorisant les longs rayons d'action accessibles grâce aux dispositions ETOPS et pour seul défaut, une section du fuselage définie pour 7 sièges de front (justifiée par le refus de Boeing de reconnaître le choix Airbus à 8 sièges de front) ; le produit aura un grand succès commercial : à la fin 2000, plus de 800 avions ont été livrés ;
- le 757 lancé en août 1978 et mis en service en décembre 84, est développé pour offrir la capacité extrême (190 sièges) compatible avec la section de fuselage à 6 sièges de front (déjà retenue pour les 707, 727 et 737-100) ; cet avion est peu original mais il est apprécié par de nombreux clients : à la fin 2000, 948 avions ont été livrés ;
- le 737-300, lancé en mars 1981 et mis en service en novembre 83, répond au besoin d'avions plus petits à la suite au « Deregulation Act » : capacité 140 sièges, rayon d'action 1 500 NM ; même s'il en conserve la dénomination, il n'est pas un dérivé de l'ancien 737-100 équipé de réacteurs CFM 56 : tout est remanié à l'exception de la section du fuselage ; ce sera un grand succès commercial : 2 000 avions livrés lors de son remplacement en 1997 ;
- le 747-400, lancé en juillet 1985 et mis en service en janvier 89, est une modernisation du modèle 747-100 ; le produit prend en compte les dernières améliorations techniques et bénéficie de la réglementation applicable au 747-100 ce qui représente un grand avantage opérationnel ; le nouveau produit est d'une remarquable efficacité et plus de 500 avions ont été livrés à la fin de 2000.

Les replis de Mc Donnell Douglas et Lockheed

Leur part de marché se réduisant, les autres constructeurs américains ne disposent plus des ressources nécessaires à leur maintien ; au cours de la décennie à venir, la dégradation progressive de leur position précèdera leur disparition à une échéance plus ou moins lointaine :

- Lockheed, le plus affecté avec son produit L1011, en décide l'arrêt dès janvier 1982 pour se consacrer exclusivement au développement de ses activités militaires ;
- MDD pense encore se maintenir sur le marché des avions de 150 places grâce à la disponibilité de son produit MD80 (modernisation du DC9) et ceci malgré l'échec de sa tentative de coopération avec Fokker sur un produit bi-CFM56 ; du côté des produits gros porteurs, la commande par l'USAF de 60 KC10 (version militaire du DC10) apporte un répit à ce programme malmené par de nombreux accidents.

L'élargissement de la gamme Airbus

Préparé de longue date par Airbus, l'élargissement de la gamme prend en compte la consolidation du segment gros porteur avec l'A310 (version modernisée de l'A300) et la réponse au nouveau besoin d'avions de 150 places avec l'A320 (bi-CFM56). L'A310 est soutenu par la partie allemande (gouvernement, compagnie et industrie) et l'A320 par la partie française ; le forçage de Lufthansa conduit au lancement de l'A310 en juillet 1978 et reporte celui de l'A320 en mars 1984 :

« Pour moi j'aurais préféré une décision inversée : pour s'en convaincre, il suffit de contempler l'échec commercial de l'A310 et le fulgurant succès du 737-300. »



Le programme A310

Le lancement de l'A310 répond à deux motivations ; une réplique au 767 de Boeing et le besoin de Lufthansa pour un avion optimisé pour les courts rayons d'action. Lorsque cette compagnie se déclare prête à s'engager, Airbus est conduit à annoncer le lancement du programme A310 le 6 juillet 1978.

Des deux versions prévues au départ, la version court-courrier répondant aux spécifications de Lufthansa sera abandonnée au profit de la version moyen-courrier sous la dénomination A310-200 ; l'A310 est à la pointe du progrès technique et il est dommage que son dimensionnement ne lui ait pas permis de mieux répondre aux besoins des clients (voir ENCART N° 3).

Le développement A310 se déroule selon le programme prévu : premier vol réalisé le 3 février 1982 et la certification obtenue le 11 mars 1983 soit 4 ans et 7 mois après le lancement.

La demande de rayon d'action conduira Airbus à proposer dès 1982 la version A310-300 portant le rayon d'action à 7 500 km ; il ne sera malheureusement pas possible d'aller au-delà ce qui conduira à l'extinction progressive du programme. Avec un total cumulé de 255 livraisons fin 2000, la performance commerciale est loin des 817 livraisons accumulées fin 2000 par Boeing et son 767.

L'A310, une réussite technique mais une erreur de positionnement

Le fuselage reprend l'efficace section de l'A300B avec une longueur réduite de 7 m, la voilure incorpore les dernières améliorations aérodynamiques, les matériaux composites font leur apparition et les systèmes sont particulièrement innovants. Les avancées en matière de pilotage et d'intégration constituent une rupture dans la gestion du vol opérationnel : ergonomie de pilotage conçue pour un pilotage à deux, présentation des informations sous la forme d'écrans cathodiques, première introduction de commandes de vols électriques (commandes secondaires) et équipements informatisés. « Cette extraordinaire évolution (très en avance par rapport à la concurrence) deviendra le label des produits Airbus ; ces progrès sont le prolongement direct du savoir-faire acquis lors de la mise au point du Concorde. »

La propulsion de l'A310 est assurée par General Electric ou Pratt & Whitney ce qui dénote la confiance des deux motoristes américains pour Airbus ; seul, Rolls Royce (peu incité à faire autrement par son gouvernement) maintient sa préférence pour une collaboration avec Boeing et ses produits 767 et 757.

La faiblesse de l'A310 se situe dans le choix de sa surface d'aile : son dimensionnement a été optimisé pour satisfaire les exigences imposées par Lufthansa sans prendre en compte les versions développées et sans anticiper l'application prochaine des dispositions ETOPS :

« Je suis intervenu auprès de Roger Béteille mais n'ai obtenu qu'une augmentation de la surface alaire de 210 à 219 m² ; ce dimensionnement inférieur de 30% à celui du 767 entraîne une masse au décollage et une capacité de carburant inférieures de 30 et 40 %.

Le programme A300-600

Avec le lancement de l'A310 que faire du « vieil A300B » ? La nouvelle récession conduit à l'arrêt de la chaîne A300B4 en 1984 mais la version modernisée A300-600 lancée en octobre 1980 est maintenue : l'A300-600 reprend la voilure de l'A300, rallonge le fuselage rallongé de 1,3 m, porte sa masse au décollage à 170,5 tonnes et incorpore les nouveaux systèmes développés pour l'A310. Le premier vol est réalisé le 8 juillet 1983 et la certification acquise le 9 mars 1984. La carrière commerciale de l'A300-600 se prolonge aujourd'hui dans une version adaptée au transport de fret (au total avec l'A300B près de 500 avions livrés fin 2000).

Le programme A320 (2^{ème} mouvement de la partition)

Le lancement de l'A320 exige une longue gestation avant l'aboutissement du complexe processus initié dès 1976 par la partie française. Les premières péripéties (se reporter au 4^{ème} épisode) aboutissent en 1977 au rassemblement des efforts dans Airbus Industrie, mais il faut attendre mars 1984 pour en décider le lancement. Les préalables à lever sont nombreux :

- Pour **Roger Béteille**, le nouveau produit doit devenir la référence du marché et pour cela se démarquer en technologie et flexibilité opérationnelle du produit concurrent 737-300 : le fabuleux destin de la famille A320 est là pour montrer le bien fondé de son approche.
- La poussée du CFM56 est insuffisante pour satisfaire les besoins ; le motoriste, conforté par le succès du 737-300, refuse toute évolution de son produit et ; pour le faire changer de position en 1984, il faudra obtenir l'appui efficace du ministre français **Charles Fiterman** et faire naître une nouvelle concurrence avec le lancement du moteur V2500 par le consortium IAE.



- En France, le programme A320 est fortement soutenu mais ceci n'entraîne pas l'adhésion des autres parties associées : il est sûr que l'origine franco-américaine du CFM 56 réduit la crédibilité de la position française.
- En Allemagne, le programme fait l'unanimité contre lui : Lufthansa affiche sa persistante préférence pour le 737, l'industrie reste favorable à la gamme à fuselage large et le gouvernement est opposé à tout nouvel engagement ; heureusement, **Franz Josef Strauss** réussira à faire évoluer cette position à la fin de l'année 1983.
- Au Royaume Uni, le libéralisme de **Margaret Thatcher** conduit à une position proche de son gouvernement ; l'intervention de Franz Josef Strauss en soutien aux actions de BAe aura une même efficacité auprès du gouvernement britannique.
- Aux Pays-Bas, le constructeur Fokker a un comportement perturbateur ; après son divorce avec VFW, Fokker prospecte une alliance avec MDD pour lancer son produit de 150 places sans se compromettre avec Airbus : après un accord en mai 1981 pour développer le MDF100, l'association est rompue à la suite du retrait de MDD en février 1982 (voir ENCART N° 4).

La coopération avec Douglas, une utopie européenne

« On retrouve dans cette tentative de coopération l'attitude classique de tout constructeur américain réduisant la coopération à une simple sous-traitance placée sous sa maîtrise d'œuvre ; une telle approche conduit au divorce habituel entre les industriels de part et d'autre de l'Atlantique.

Fokker a fait preuve ici d'une grande naïveté et d'une méconnaissance de la duplicité coutumière de Douglas rappelée ci-dessous :

- l'accord signé le 10 février 1960 par Douglas et Sud-Aviation pour la licence de la Caravelle se révèle un contrat de dupe avec pour prolongement le lancement en 1962 du produit DC9 directement inspiré de la Caravelle ;

- la proposition de James McDonnell en 1970 d'élargir la collaboration industrielle avec Airbus Industrie reste au niveau des déclarations ;

- la tentative de collaboration de MDD avec Dassault sur le Mercure 200 en 1976 échoue et se termine par le lancement du DC9-80.

Après cette tentative, Fokker, essaye de renouer avec Airbus mais ses prétentions ainsi que l'opposition de BAe font échouer la démarche. Pour rester présent sur ce marché, Fokker lancera en 1983 son propre produit le F100, avion de 100 places dérivé du F28 mais n'ayant pas les moyens d'une telle politique, Fokker sera condamné à disparaître dans les années 90.

De son côté, MDD lance le MD80 pour maintenir sa présence sur le marché et les événements montreront qu'il s'est trompé ; personnellement, je pense que MDD a fait une erreur stratégique en refusant cette collaboration ; en effet, dans une telle hypothèse, l'A320 aurait peut-être été lancé mais il n'aurait certainement pas atteint son niveau de réussite. »

- Les revendications industrielles des partenaires vont à l'encontre de la spécialisation préconisée par Airbus : Aérospatiale et Deutsche Airbus réclament la voilure et BAe les systèmes et l'assemblage final ; il faut une vigoureuse intervention de Roger Béteille pour arrêter ces digressions et revenir à une position raisonnable (voir ENCART N° 5).

Une dernière tentative des partenaires pour recouvrer leur autonomie

- « Aérospatiale et British Aerospace sont tous les deux des avionneurs complets capables d'étudier et réaliser seuls un avion civil ; de peur de perdre cette capacité, leurs directions techniques acceptent difficilement la spécialisation de leurs compétences telle qu'Airbus veut l'imposer. Aussi à l'occasion des premières réflexions menées sur l'A320 (hors Airbus), un accord de principe a attribué la voilure à Aérospatiale et l'assemblage final à British Aerospace ; après la décision de confier le programme à Airbus, les partenaires ont pensé faire entériner cette répartition par le système.

- Si Airbus n'avait pas réussi à retourner la situation, une telle évolution serait allée à l'encontre de la coopération en raison des forts impacts de la spécialisation sur :

- le développement du savoir-faire technique ce qui a permis de proposer des produits en avance par rapport à la concurrence ;

- l'efficacité industrielle en conduisant à une organisation in fine plus productive que celle de ses concurrents. »



- Le challenge commercial de l'A320 ne peut être gagné que dans l'hypothèse d'une pénétration aux États-Unis ; de manière à faciliter l'entrée de son produit, Roger Béteille cherche à établir une tête de pont aux États-Unis sous la forme d'une alliance avec un avionneur américain chargé de l'assemblage des avions pour la clientèle américaine ; après plusieurs négociations avec Lockheed puis avec General Dynamics, cette tentative de collaboration américaine est abandonnée (voir ENCART N° 6).

La 2^{ème} chaîne à Hambourg : une surprenante revendication allemande

- « L'idée de délocalisation de la deuxième chaîne d'assemblage de la famille A320 reviendra plus tard lorsque le succès commercial exigera le doublement des capacités d'assemblage ; la revendication du partenaire allemand pour son installation à Hambourg surprendra lorsqu'on se souvient de son opposition au programme A320. Bien que cette exigence aille à l'encontre du principe de spécialisation, le système sera obligé après de longues négociations à accepter l'installation de la chaîne A321 à Hambourg. Aujourd'hui la question se pose de nouveau à propos de la demande allemande de transférer à Hambourg la gestion complète de la famille A320. »
- Les compagnies de lancement ne se bousculent pas pour s'engager en faveur du nouveau produit Airbus ; Air France annonce le 6 juin 1981 son intention (c'est-à-dire sans engagement réel de sa part) d'acheter 50 appareils, mais il faut attendre le début de l'année 1984 pour réunir enfin les 50 engagements commerciaux nécessaires pour la décision de lancement : 25 pour Air France, 9 pour Air Inter, 7 pour British Caledonian, 4 pour Cyprus Airways et 7 pour Imex Adria) mais rien pour Lufthansa, British Airways et Iberia.
- Une fois le lancement décidé, les clients vont alors se bousculer et à la fin de l'année 1985 plus de 100 commandes seront enregistrées.

Les conditions du lancement étant remplies, le programme A320 peut enfin être décidé le 12 mars 1984 avec le soutien financier des gouvernements. Cette longue gestation conduit à une mise en service en avril 1988 alors que 500 appareils de son concurrent 737-300 sont déjà en exploitation ; en contrepartie, ce retard a permis grâce à Roger Béteille la réalisation d'un produit parfaitement adapté aux besoins des opérationnels

L'A320 : une définition particulièrement réussie

L'A320 doit être considéré comme l'aboutissement d'une longue démarche initiée avec Concorde, poursuivie avec l'A300 et l'A310 et inspirée du projet A200 étudié depuis 1977 par Aérospatiale. Quels en sont les traits essentiels :

- le diamètre du fuselage supérieur de 20 cm au standard des avions Boeing (707, 727, 737 et 757), offre un meilleur confort ;
- la structure incorpore dans une grande proportion les nouveaux matériaux composites (de l'ordre de 15%) et les nouveaux alliages d'aluminium ;
- c'est dans la conception des systèmes et du pilotage que l'A320 se distingue particulièrement des avions existants en devenant le premier appareil commercial à commandes de vol entièrement électriques ; ces évolutions appliquées sur tous les futurs produits Airbus vont rendre possibles des qualifications voisines ce qui constituera un avantage marquant des produits Airbus.

« Ce qui est devenu aujourd'hui le standard des produits Airbus est le fruit d'une politique d'innovation remontant à la Caravelle ; celle-ci ouvre la voie des applications de l'électronique au pilotage des avions, en étant le premier avion de transport doté d'un système d'atterrissage automatique sans visibilité. Vingt ans avant l'A320, le Concorde est le premier avion de transport équipé de commandes électriques à pleine autorité sur les trois axes mais les technologies utilisées ne pouvaient être reprises sur les premiers Airbus pour des raisons de coûts. Il fallut attendre l'arrivée des premiers calculateurs numériques pour voir apparaître les commandes de vol électriques, partiellement sur l'A310 et l'A300-600, puis totalement sur A320. »

Le déploiement d'airbus

La reconnaissance commerciale

La reprise du trafic et le lancement de l'A310 se manifestent pour Airbus Industrie par de nombreuses ventes, 69 en 1978 et 119 en 1979 ; le ralentissement du trafic à partir de 1980 fait chuter le volume autour de 30 commandes par an de 1980 à 84. Après avoir culminé à 178 avions et 24% du marché en 1981, le carnet Airbus à la fin 1984 s'établit à 107 avions et 15% du marché.

- Dans cette avancée, il faut citer l'extraordinaire succès d'Airbus sur la « route de la soie » (appelée ainsi, par analogie avec la traditionnelle voie utilisée pour le commerce de cette marchandise) : en allant de l'ouest vers l'est, Airbus l'emporte ainsi au Moyen-Orient, en Orient, en Extrême-Orient et en Océanie

Le marché japonais, une quasi-exclusivité américaine

« Le marché japonais demeure une chasse gardée des avionneurs américains et Airbus aura toujours des difficultés à le pénétrer (il en est encore ainsi aujourd'hui) ; à plusieurs reprises Airbus pense l'emporter mais une « amicale » pression des autorités américaines change l'orientation de la décision vers un fournisseur américain :

- achat de 40 Boeing 767-300 en décembre 1985 par All Nippon Airways au lieu des A300-600 proposés par Airbus (les pilotes d'ANA étaient déjà en formation à Toulouse) ;

- achat de MD11 en 1990 par Japan Air Lines au lieu des A340 d'Airbus à la suite d'une pression politique au plus haut niveau (le vendredi l'affaire semblait conclue en faveur d'Airbus et le lundi la compagnie annonçait une commande auprès de l'avionneur américain). »

L'achèvement de la coopération

Le lancement de l'A310 repose la question du maintien de la participation industrielle de BAe dans la coopération et deux options sont possibles pour ce dernier :

- la poursuite avec Airbus, mais il existe une alternative pour la réalisation de la voilure. en confiant la conception de la voilure A310 à un groupe de travail Aérospatiale-MBB (selon Roger Béteille : « pour avoir les Anglais avec soi, il faut leur montrer que l'on peut se passer d'eux »).
- De son côté, Boeing propose à BAe une coopération pour la réalisation de l'aile du 757 en espérant ainsi affaiblir la coopération Airbus et obtenir un financement britannique.
- Tenu de choisir entre une coopération européenne à part entière dans Airbus et une association transatlantique avec Boeing, le gouvernement de Margaret Thatcher penche en faveur du grand large, mais heureusement l'industriel BAe fait preuve de plus de lucidité en préférant Airbus (ouvert à une véritable participation) à Boeing (simple sous-traitance déguisée en coopération).
- Avec l'accord des gouvernements les partenaires signent l'agrément du 29 novembre 1978 fixant les conditions de l'entrée de BAe au 1^{er} janvier 1979 (voir ENCART N° 9). La participation de 20% dans le GIE (résultant d'un transfert de 10% des droits d'Aérospatiale et de 10% de Deutsche Airbus) conduit à la nouvelle répartition (inchangée jusqu'à la création du nouvel Airbus en 2000) dans le GIE : 37,9% pour Aérospatiale et Deutsche Airbus, 20% pour BAe et 4,2% pour CASA.

La contrepartie commerciale de l'entrée des britanniques

Le ministre des Transports français Joël Le Theule accepte le retour des Britanniques en contrepartie d'une commande d'Airbus : voir comment ceux-ci satisfont cet engagement est significatif du comportement britannique.

Dès 1978, la compagnie nationale British Airways prend position en faveur de Boeing pour le 737-300 et le 757 ; bien que s'étant engagée (sous la pression de son gouvernement) à ne jamais acheter d'avions concurrents de l'A310, la compagnie poursuivra plus tard ses approvisionnements auprès de Boeing pour ce type de produits avec les commandes de 767 et de 777.

Le ministre français Joël Le Theule est outré par ce comportement et menace de rompre les discussions mais la situation se débloque in fine sous la forme d'une opportune commande de 10 A300-B4 par la compagnie britannique Laker : l'accord peut être approuvé sur ces bases en novembre 1978. Rappelons toutefois que Laker sera déclaré en faillite en 1982 avec un passif très lourd à la charge d'Airbus.

La maturation industrielle

Le défi essentiel est la montée en puissance de l'outil industriel pour répondre à la demande commerciale et à l'arrivée de nouveaux produits. Le système de production a une grande inertie et la récupération du coup de frein imposé en 1977 a mis en évidence cette faiblesse puisqu'il a fallu attendre 1982 pour atteindre la cadence de 4 avions par mois. Une réflexion mêlant Airbus et ses partenaires permettra de remédier à cette situation lors de la mise en production de l'A320.

La croissance réclame aussi de nouveaux investissements de production en particulier dans le domaine du transport. Le concept basé sur un transport aérien par Super Guppies a démontré son efficacité mais celui-ci devient critique face à l'activité ; de plus, en matière de sécurité, qu'advierait-il si l'un des deux Super Guppies était immobilisé ? Félix Kracht sera conduit une nouvelle fois à faire preuve d'imagination pour acquérir les deux appareils supplémentaires dont il a besoin :

- aucun Super Guppy n'est disponible à la vente et leur constructeur a disparu ;
- les droits de licence seront rachetés au repreneur de l'entreprise,
- UTA Industrie sera chargé de la réalisation des deux exemplaires supplémentaires.

1985, Airbus devient adulte

Vingt ans après le démarrage des premières études, l'année 1985 marque l'arrivée à l'âge adulte d'Airbus ; il est temps de prendre du recul pour les pionniers. Le flambeau est transmis à une équipe plus jeune et dynamique avec pour mission l'objectif de partage du marché avec Boeing.



Souscription à AEROMED

**Envoyez votre souscription pour les 25 numéros à :
AMC 44, avenue Etienne Billières 31300 Toulouse, une facture vous sera envoyée par retour du courrier.**

Merci

Aeromed n°25 juillet 07

BREVES

Parkings couverts : on y respire mal

L'Agence française de sécurité sanitaire de l'environnement et du travail (Afsset) a réalisé une étude sur la qualité de l'air dans les parcs de stationnement couverts et met en garde contre les risques sanitaires encourus lors d'expositions longues ou répétées. « La qualité de l'air n'est pas compatible avec une présence humaine prolongée », a estimé l'agence. Les niveaux de concentration des polluants évalués dans ces espaces clos ne sont pas négligeables, en particulier celui du monoxyde d'azote qui apparaît comme « l'indicateur de référence » dans le cadre d'un suivi de la qualité de l'air. L'agence émet plusieurs recommandations. Désormais la qualité de l'air sera prise en compte dans la conception de nouveaux parcs de stationnement, avec l'aménagement d'une ventilation adaptée. Le personnel devra être installé dans des zones spécifiquement ventilées, réduire au strict nécessaire sa circulation dans les zones polluées et être dûment informé des risques. Pour le grand public, des cheminements piétons dans des espaces de meilleure qualité de l'air seront également mis en place.

L'alcool réduirait-il la taille du cerveau?

Une nouvelle étude conduite par les chercheurs de l'Institut américain de l'abus d'alcool et de l'alcoolisme (NIAAA), partie intégrante de l'Institut national de la santé outre-Atlantique (NIH), aurait démontré que des facteurs génétiques et environnementaux freineraient le développement de la taille du cerveau chez les alcooliques et leurs enfants. Un phénomène qui ne serait donc pas exclusivement le fait d'une consommation excessive chez les personnes dépendantes. C'est en tout cas ce qui semble ressortir de cette étude publiée dans la revue *Biological Psychiatry* et dont les résultats ont été obtenus en comparant les caractéristiques de deux familles. Ils permettraient apparemment d'attester la thèse selon laquelle le volume de développement du cerveau des enfants nés de parents alcooliques serait bien inférieur à celui d'enfants mis au monde par des "géniteurs sains".

Les ex fumeurs chez le psy ?

Pour certains gros fumeurs, l'arrêt de la cigarette est un "véritable deuil". La psychanalyste Odile Lesourne explique dans *Libération* ce phénomène "connu mais très complexe", qui conduit à une "dépression sévère". La cigarette peut représenter "la mère des origines", ou bien "une sorte de double", "pour tenir la place d'un humain" qui tient compagnie. Elle "protège" aussi, stimule, etc...Elle est aussi à l'inverse un ""ennemi" qui blesse, rend malade, sur laquelle on passe sa colère", et alimente des "pulsions de mort". *Libération* présente également 3 témoignages dont l'un d'un médecin ancien fumeur qui souligne notamment le "plaisir de la première cigarette du matin".



"Rien ne va plus dans les étages"

Nouvelle accusation portée contre les fumeurs : ils détraquent les ascenseurs ! dans les bureaux situés à un étage élevé, ils sont en effet accusés de "désorganiser le trafic des ascenseurs" pour aller fumer dehors. Ces fumeurs irresponsables imposeraient "des mouvements contraires aux ascenseurs en pleine heure de pointe", ce qui en dehors d'énerver les personnes attendant l'ascenseur "nuît à la productivité de toute l'entreprise". La preuve, un calcul simple qui transforme les secondes d'attente en heure de travail perdues. Logique ou pas ? que celui qui ne perd jamais dans sa journée quelques secondes de travail lève le doigt...

L'avènement de la nanomédecine

Dans un dossier de cinq pages, *Le Nouvel Observateur* note que les biomissiles tueurs, également appelés nanovecteurs, vont bouleverser les thérapies actuelles contre le cancer et les maladies infectieuses. A en croire l'hebdomadaire, les biomissiles, les biocapteurs, les nanobistouris et autres nanomédicaments devraient d'ailleurs déboucher sur "une incroyable révolution thérapeutique". Et ainsi permettre la mise au point de "médicaments miraculeusement efficaces à faibles doses". L'avènement de cette médecine de l'infiniment petit risque d'arriver "d'autant plus vite qu'il n'existe pas le moindre obstacle juridique", comme le souligne le Professeur Patrick Couvreur. *Le Nouvel Observateur* précise par ailleurs que la recherche française fait plutôt bonne figure dans ce domaine avec près de 170 équipes mobilisées rien qu'au CNRS (soit environ 1000 chercheurs). Et qu'elle a d'ores et déjà obtenu de nombreux "résultats éloquentes", notamment dans le cancer du pancréas. En outre, l'hebdomadaire propose un encadré déterminant les dangers potentiels de l'échelle "nano" sur la santé humaine.

Le tour du monde...en 5 jours !

Route Proving A380 – Trip 4 – nov 2006

19h30, samedi 25 novembre 2006. Je gare ma voiture sur cette place de parking qui a l'habitude de me voir arriver de bon matin le sourire aux lèvres face à l'abreuvoir, la tête un peu embrumée de n'avoir pas encore eu droit à sa dose de café indispensable et salvatrice. Ce soir, je suis bien réveillée avec, toutefois, l'envie de demander à la première personne qui passe de me pincer tant ce que je m'appête à vivre me semble encore inimaginable...

Le tour du monde...*Toulouse-Johannesburg-Sydney-Vancouver-Toulouse* via les deux pôles. Moi, si petite au pied de cet imposant et majestueux **A380** numéro 2, vais avoir la chance de réaliser en 5 jours ce qui pour d'autres en pris 80, et encore péniblement...

« *Je peux monter ? Hein, Monsieur, c'est sûr, j'ai le bon ticket ???* ». Le mécano navigant qui connaît ce bel oiseau comme sa poche, me donne le feu vert. Je monte alors les marches de ce qui sera pour moi la plus belle machine à parcourir le ciel que l'homme ait pu construire.

Dedans, tout le monde s'affaire, prend ses marques : il y a les habitués qui s'installent ici comme dans un train couchettes, ceux qui préparent le vol, ceux qui s'occupent de la cabine,...Une impression de frénésie qui semble dire « vite, une fois partis, nous serons tranquilles ! ». Et c'est tellement vrai : Décollage – **Toulouse** by night – et à l'intérieur de moi, je sens bien qu'au retour sur cette terre rose, je serai plus riche...

Je respire un grand coup : c'est parti ! Mon Dieu qu'il est bon de voler...

Je vais rapidement visiter le cockpit qui est toujours doté d'un pouvoir d'attraction irrésistible. Et les pilotes de me montrer où nous nous trouvons, les différents écrans, les instruments, ...Heureux de faire partager leur passion pendant que leurs yeux brillent toujours en regardant un ciel que seuls les étoiles et quelques oiseaux rares comme le nôtre viennent perturber. Ce ciel, 1000 fois traversé, et qui les émerveille et les surprend encore. J'absorbe leurs émotions et laisse s'éveiller les miennes. Béatitude immense...

Après le dîner au cours duquel j'apprends à pousser un trolley sans renverser la bouteille de vin sur les genoux de mes collègues, et quelques heures de sommeil (deux !), le jour se lève et *l'Afrique* apparaît. Approche de **Johannesburg** : une nuit et déjà à l'autre extrémité du globe...Atterrissage en douceur pour un accueil chaleureux et arrosé par les jets des camions de pompiers locaux.Moi, qui d'habitude suis celui qui, derrière son appareil photos, se hâte de prendre un cliché souvenir pour pouvoir mieux ouvrir les yeux devant cet avion star, je vois cette fois de l'intérieur et m'octroie un petit instant de fierté, comme si les paillettes de l'avion vedette étaient venues se disperser jusqu'à moi...

L'équipage restera à bord pour faire découvrir le cœur de l'appareil aux personnalités présentes et à tous les passionnés locaux, tandis que nous nous rendons à l'hôtel. Quelques heures nous sont offertes qui permettront d'apercevoir de vastes étendues où l'horizon sent la liberté alors que la ville et ses habitants étouffent sous une chape de tension pesante...1^{er} choc – 1^{er} grand voyage de ma vie.



15h45 heure française – 27 novembre 2006. Nous venons de passer deux fois le pôle sud – cap nord obligé ! Claude Lelaie, Jacques Rosay, Fernando Alonso, Hugues van der Stichel, Jean Piatek, Gérard Maisonneuve, Jean-François Bousquie, ... 16 personnes dans le cockpit !!! Émerveillées !!! Ces pilotes et ingénieurs avertis subjugués et éblouis, comme au 1^{er} jour. Moi, le ventre rentré derrière le siège mécano, je regarde cette immensité blanche d'où se reflète une traînée, celle de notre bel engin volant, qui n'a plus l'espace d'un instant de chemin tracé. Magnifique moment. Aventure de l'air. Quelle chance pour une personne comme moi qui n'a rien fait pour mériter ce cadeau sinon d'avoir été adoptée par ce monde enivrant des essais en vol. **Bonne Fête!!!** Toi qui a commencé la journée par une panne de réveil (excusez moi du peu mais l'A380 m'attend, il faut encore que je me maquille !). En réalité, rouge de honte, j'ai sauté du lit sans parachute, enfilé le pantalon et le pull de la veille et après m'être aspergée d'eau à la hâte, ai couru faire mon check out pour pouvoir rejoindre les plus matinaux que moi. Je retrouve essoufflée mais heureuse mon siège de l'upper deck, range mes bagages et regarde tous ces suds africains venus faire un dernier hommage en forme d'allée d'honneur. Long décollage dans un souffle qui sent l'aventure d'une destination peu courue. Celle, non pas finale de Sydney, mais du pôle sud.

Nous serons aujourd'hui une soixantaine (piste/map/communication/navigants et autres chanceux comme moi), ayant pour point commun de travailler pour permettre à cet avion de continuer sa course et d'être heureux de pouvoir partager une telle aventure. Des liens se nouent mais ceci est une autre histoire, moins factuelle mais tout aussi intéressante... Pour résumer, l'ambiance de cette mission est cordiale, joviale, enthousiaste : une presque famille, avec des cousins éloignés, qui sourient ensemble.

Et puis, peu à peu, la banquise redevient morceaux, petits points blancs épars, et l'océan reprend ses droits, jusqu'à la plus grande des îles : Sydney, la ville au coquillage chanteur. Petit virage au ras des vagues : **welcome in Australia !**

Top départ : pendant que nos infatigables navigants congratulent et assurent avec application la promotion de l'Airbus dernier cri, nous voici partis à l'abordage de cette ville : 3 heures de sommeil en 24h et il est ici le début du matin. Quelques cafés et... Cathédrale, jardin botanique, Opéra, port, pont ... Regards absorbés par un mélange architectural harmonieux qui semble aussi peu calculé que réussi !

Un peu titubante, les pieds en sang (seule à n'avoir pas de baskets : il faut souffrir pour être belle !), 32 heures éveillées qui permettent d'ajouter encore un peu plus de rêve à cette vision : à gauche le pont suspendu à des tonnes de ferraille, à droite l'opéra qui s'ouvre dans un halot de lumière qu'anime un vol de chauve-souris qui semblent être là sur commandes. Je quitte le lendemain les 35°C du pays des kangourous pour un vol qui nous fera perdre plus de 40°C...

Vancouver – après avoir testé un cabin crew rest qui permet de s'isoler de tout et de récupérer paisiblement, la neige ! Sortie de l'avion, blottie sous le manteau d'une bonne âme fort prêteuse, je m'en vais faire quelques pas surgelés dans une contrée plus encline à fêter Noël qu'adaptée à un redécollage à l'heure... Dégivrage obligatoire et des pistards courageux qui réchauffent suffisamment la bête.



Quelques heures de suspens mais l'avion assurera tous ses rendez-vous...et pour l'heure, la destination toulousaine doit se faire en passant au dessus du pôle nord, l'autre extrémité du monde, ce qui permettra de ne pas faire de jaloux avec le petit frère jumeau du sud que nous avions admirés deux jours avant !

Dernière ligne courbe, donc, avant retour à la source. A ce stade, Voler à bord de cet avion est devenu aussi naturel que de poser les deux pieds sur la descente de lit au réveil. Vaquer dans cette machine, de nuit comme de jour, à travers les nuages...voir l'aube et le coucher...Comme un petit rappel sur la capacité humaine à s'adapter à un nouvel environnement. Je comprends aujourd'hui les fourmillements de ces navigateurs lorsqu'ils n'ont pas eu depuis trop longtemps leur dose de ciel bleu...Nous traverserons ce pôle-ci de nuit, imperceptible extrémité de terre...

Avant de partir, un des ingénieurs, amoureux des spectacles de la nature, m'avait alerté sur la possibilité d'entrevoir à l'approche du pic du monde un phénomène assez magique. Alors, avant de sombrer sur le premier fauteuil venu (la fatigue aidant, la catégorie du siège n'a plus aucune importance), je demandais au Commandant de bord : « *s'il te plaît Hugues, s'il y a une aurore boréale, surtout réveille moi !* » C'est ainsi qu'au creux de mon sommeil, j'entendis « si tu ouvres les yeux, il y a un joli cadeau qui t'attend à travers le hublot »

Et je les vis : ces guirlandes étranges, ces spectres d'un vert ondulant, ces vagues de lumière venues dont ne sait où et qui évoqueraient le divin au plus parfait athée.

Est-ce un rêve ? Est-ce une douce réalité ?est-ce un de ces moments de vie où soudain il est urgent d'être reconnaissant d'être là ?..

Oui, ce jeudi 30 novembre à 13h, lorsque l'A380 numéro 2 fit un atterrissage sur la piste qui l'avait vu naître, j'étais bien plus riche que 5 jours auparavant.

J'eus le mal de terre pendant quelques heures. Le temps de retourner à la normale, le temps que l'ivresse s'estompe mais avec cette certitude que l'envie de retourner dans les bras de l'air ne me quitterait plus et qu'au coin de mes yeux brillerait encore longtemps une minuscule étincelle...d'un vert profond. **S.KACI**

Aeromed n°25 juillet 07



WE END DE PAQUES A ST GIRONS

Nos trois petits lapins lâchement abandonnés à leurs grands-parents, nous voilà libres comme le vent pour aborder le week-end de Pâques en toute sérénité, destination... Vol à Voile...

Cela fait bien longtemps que nous n'avons pas mis nos fesses dans un planeur, 20 ans... ou presque... Le terme « fesses » peut paraître abrupte mais il a toute son importance lorsque l'on parle de vol à voile. Nous voilà donc partis pour renouer avec ce qui a été une passion pendant nombre d'années et qui a conditionné sans aucun doute notre avenir professionnel et familial.

Nous arrivons donc à St Girons munis de nos cartes, bob et lunettes, attirail indispensable du parfait vélivole. Le terrain apparaît au détour d'un virage sur un petit plateau bordé de pâturages. Le calme et la sérénité qui y règnent associés à la dimension du paysage nous conquièrent immédiatement. Grâce aux explications de Jean-Nicolas nous sommes rapidement introduits aux us et coutumes locaux : mise en piste des planeurs en fin de matinée, pique-nique léger doublé d'un briefing entre la tarte au citron et le fromage, le tout sous le soleil ariégeois, parfait. Mais, les premiers cumulus se dessinent déjà sur les reliefs et l'appel de l'air se fait se sentir, Salvador ne se trompe jamais, la journée sera bonne et le voilà en piste pour ce qu'il appelle une « petite promenade ». Je m'installe en place arrière du Duodiscus avec une pensée émue pour le temps où je sévissais à Colmar en tant qu'instructeur. Me voilà maintenant en compagnie de Salvador, maître de ces lieux, parti à la découverte du vol à voile dans les Pyrénées. Nous décollons rapidement menés par Stéphane, fidèle au poste de remorqueur, parfaitement appliqué à nous déposer dans la « bonne » pompe, que je centre avec quelques difficultés, les années et les heures d'avion ayant émoussé les sens du jeune vélivole. A peine le plafond effectué 1800m, nous taillons la route vers les monts de l'Arize où nous faisons un bref passage, les pompes n'étant pas suffisamment convaincantes. Après un cheminement optimal coordonné par mon instructeur et guide pour cette « randonnée en haute montagne », nous abordons le pic Rouge de Bassiès par la voie basse...

Là, parmi les blocs de rochers et la neige, un bon 4m/s étroit et chahuté mais puissant, nous propulse vers 2800m en compagnie de quelques choucas. Très simplement, Salvador m'explique « c'est sur l'arête qu'il faut chercher l'ascendance » : autour de moi, le paysage est extraordinairement beau et j'en ai du mal à garder la concentration nécessaire pour centrer l'ascendance, quel régal ! Nous poursuivons notre périple vers des sommets toujours plus beaux. Bientôt c'est l'Aneto qui se dessine, majestueux belvédère, bordé de son glacier immaculé. *Aeromed n°25 juillet 07*



Puis c'est le retour par une longue transition débutée à 3400m en compagnie de vautours fauves. Chaque brise, chaque mouvement de terrain, chaque différence de végétation fait l'objet d'une longue analyse et je découvre avec stupeur que toutes ses prédictions s'appliquent implacablement. Ici, le vol à voile se pratique tout en finesse. Point de « pompe de service » mais une multitude de paramètres à mettre dans la balance pour effectuer le bon choix. Point de champ répertorié, bon nombre de vallées sont tout simplement invachables. Avec patience et compétence mon guide tente de me transmettre cette subtile connaissance.



Il me faudra certainement encore de nombreuses années mais le plaisir d'apprendre dans un site aussi exceptionnel et en compagnie de personnes aussi extraordinaires est incomparable. Le terrain est en vue, nous voilà déjà de retour, la plateforme bouillonne d'activité.

A peine posés, c'est Gilbert qui repart avec le Duodiscus en instruction. Les hangars sont vides. Jean-Pierre veille sur les jeunes lâchés : Robin, 15 ans et quelques jours, a passé toute l'après-midi accroché au plafond, « au-dessus de la carrière ». Pierre est parti avec son passager et le second bi-place en Vol d'Initiation depuis 2 heures déjà, encore une belle « petite ballade » sur les Pyrénées. Robert, fidèle remorqueur lui aussi, profite de la fin de journée pour faire une virée en motoplaneur SF28. J'ai peine à reprendre pied sur la terre ferme et les images se bousculent encore dans ma tête quand vient le moment de rentrer nos beaux oiseaux dans les hangars. C'est autour d'une pizza que nous terminons la soirée, échangeant nos expériences de la journée avec Alan, Andreas, Jean-Louis, JB et les autres : l'occasion de se remémorer les anecdotes sympathiques qui émaillent la vie des passionnés du vol.

Voilà en quelques mots un petit morceau de vie de l'Aéroclub de l'Ariège. A tous merci pour votre accueil et surtout tenez bon. De Robin 15 ans à Salvador 74 ans, des mordus du vol à voile aux fanas de l'avion, de nombreuses années et quelques différences vous séparent mais une même passion vous anime : quel plaisir de pouvoir la partager avec vous tous.

Cathy et Olivier



