

Que faire de mieux qu'aller sur la Lune? Le XX^e siècle s'achevait, mais personne n'avait effectué le tour du Globe en ballon, sans escale. En 1978, les aéronautes avaient réussi à traverser l'océan Atlantique en ballon ; puis, en 1981, ils avaient vaincu le Pacifique. Contrairement à la course à la Lune, le tour du monde en ballon ne pouvait être une lutte entre superpuissances : imagine-t-on Bill Clinton ou Léonid Brejnev mobilisant les énergies de leur pays pour ce but? Aussi, depuis deux décennies, ce sont des aventuriers et des milliardaires qui ont travaillé pour préparer la plus

longue traversée en ballon jamais effectuée. Finalement, au mois de mars 1999, les deux aéronautes Bertrand Piccard et Brian Jones ont fait le tour du monde à bord du *Breitling Orbiter 3*.

Cet engin est bien moins complexe que le module lunaire ou, même, qu'un avion à réaction classique, mais il est bien plus élaboré que les poires en nylon multicolore qui sont attachées à des paniers d'osier, dans les fêtes régionales. Il est également bien plus perfectionné que les ballons de compétition, qui ont une hauteur qui atteint 18 mètres, et qui contiennent 2 550 mètres cubes de gaz chauffé par

un brûleur à propane. Ces derniers embarquent assez de carburant pour assurer un vol paisible pendant deux heures, portés par le vent. Des ballons plus gros tiennent en l'air plus longtemps, mais, chaque nuit, l'enveloppe se refroidit et se contracte, de sorte que les aéronautes doivent jeter, sous forme de lest, 10 à 20 pour cent de la masse brute du ballon et du carburant. La durée de vol est alors limitée à huit jours, ce qui est bien insuffisant pour faire un tour du monde (soit au minimum 38 600 kilomètres).

Pour mettre au point un ballon qui subsiste dans les airs pendant environ

1. LE BREITLING ORBITER 3 survole les Alpes après avoir décollé de Château-d'Oex, en Suisse, le 1^{er} mars 1999.



trois semaines, les ingénieurs ont repris une idée des pionniers de l'aérostation. Vers la fin de 1783, quelques jours seulement après le premier vol de François Pilâtre de Rozier et du marquis d'Arlandes à bord d'un ballon à air chaud, Jacques Charles a volé avec un ballon empli d'hydrogène. Un an et demi après, Pilâtre de Rozier veut traverser la Manche dans un ballon hybride, avec une poche d'air chauffé à la flamme et une cellule emplie d'hydrogène. Il devient rapidement la première victime de l'aérostation.

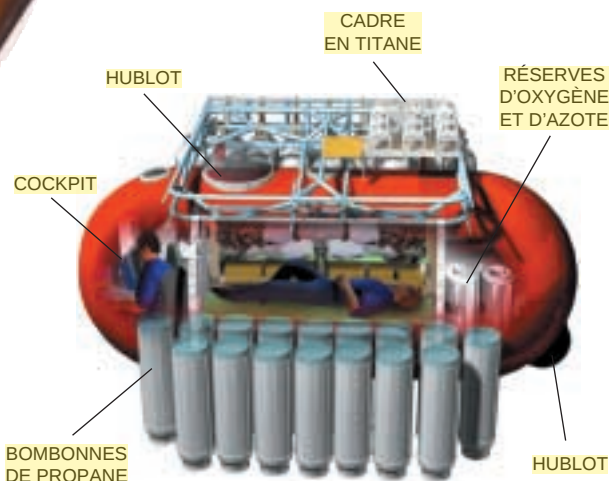
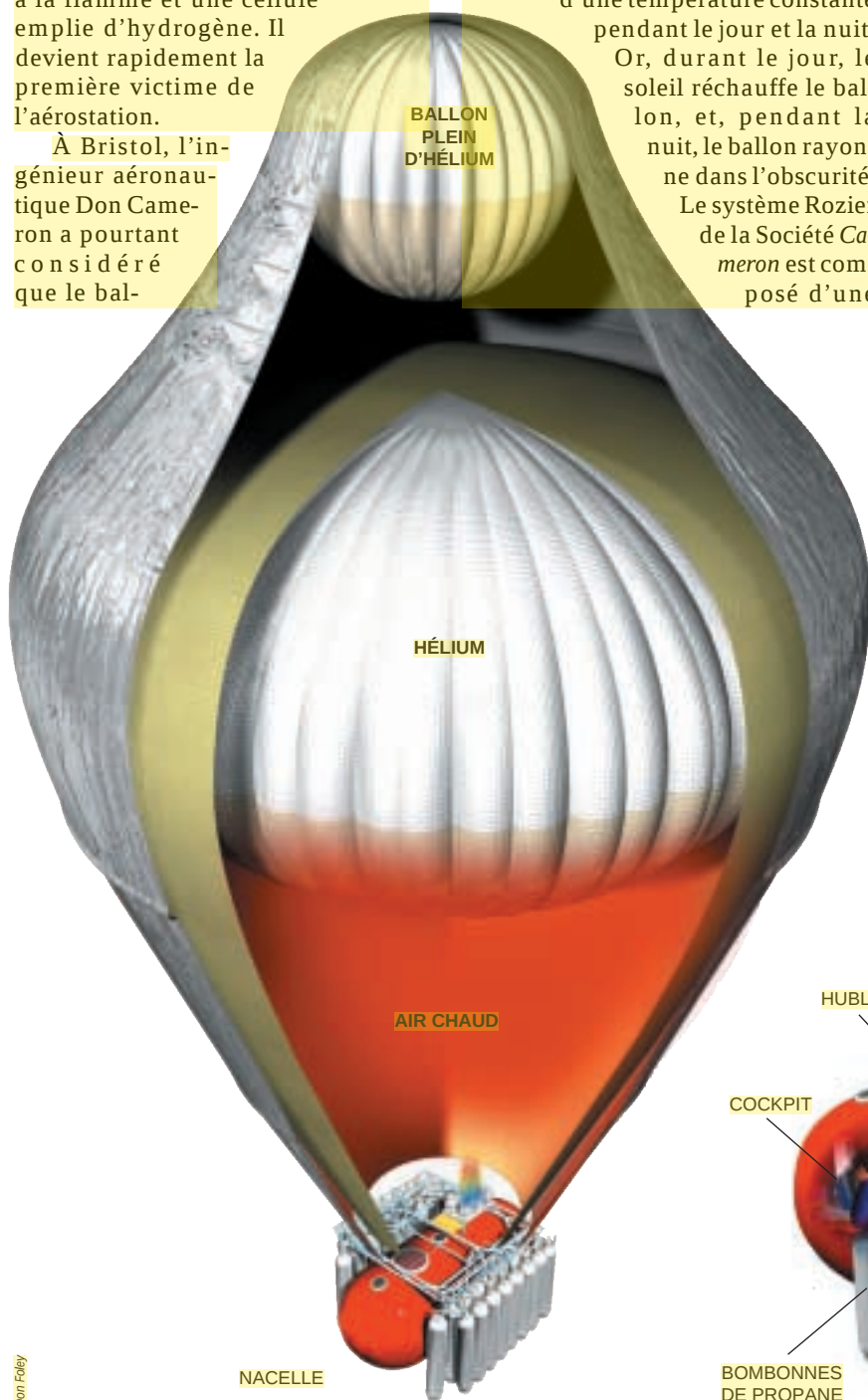
À Bristol, l'ingénieur aéronautique Don Cameron a pourtant considéré que le bal-

lon hybride était prometteur. Avec son équipe, spécialisée dans la fabrication de ballons de compétition, il a compris que, contrairement à l'air, un gaz léger comme l'hydrogène ou l'hélium reste léger sans consommation de carburant, bien qu'il se dilate quand on le chauffe, et se contracte quand il refroidit. Comment utiliser au mieux de tels gaz ? Le secret d'un vol prolongé est le maintien d'une température constante pendant le jour et la nuit.

Or, durant le jour, le soleil réchauffe le ballon, et, pendant la nuit, le ballon rayonne dans l'obscurité. Le système Rozier de la Société Cameron est composé d'une

cellule d'hélium au-dessus d'un cône renversé d'air chauffé au propane. Pour monter, les aéronautes chauffent le cône d'air, qui transmet la chaleur à l'hélium et le dilate. L'enveloppe externe du ballon est constituée de deux couches, et l'espace mort entre les deux réduit de 50 pour cent la perte de chaleur pendant la nuit. Durant le jour, le Soleil prend le relais pour chauffer l'hélium, mais, quand le ballon risque de monter à une altitude excessive, des ventilateurs fonctionnant à l'énergie solaire font entrer de l'air frais, de sorte que la température à l'intérieur reste stable. Ce système à «air conditionné et double vitrage» est celui qui a permis la majorité des vols de longue distance et de durée prolongée ; le *Breitling Orbiter 3*, notamment, utilise ce système Rozier de la Société Cameron.

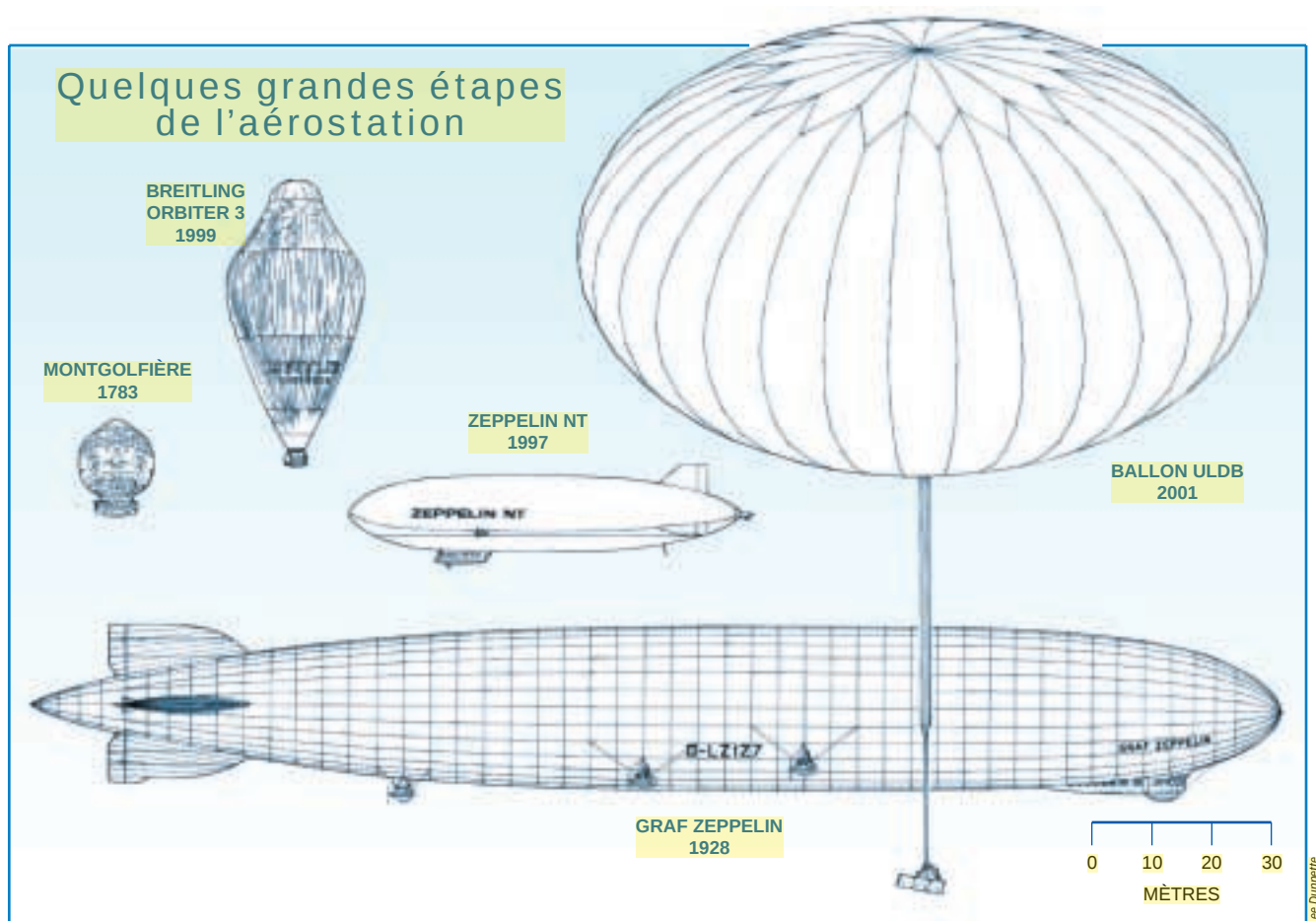
Le ballon soutient une nacelle, qui offre tout le confort d'une capsule spatiale : quartiers de nuit, stockage de nourriture, toilettes et équipement de secours. Dans le jet stream, qui souffle à une vitesse supérieure à 115 kilomètres par heure et à une altitude comprise entre 6 000 et 15 000 mètres, la température descend à -56 degrés. Sans protection, un homme ne survit que quelques minutes. La nacelle du *Breitling Orbiter 3*, un cylindre étanche en kevlar et en fibres de carbone, de 5,5 mètres de long et de 2,75 mètres de diamètre, a été pressurisée à 2 500 mètres (comme dans la cabine d'un avion de ligne). Des réservoirs d'oxygène fournissaient à l'équipage de quoi respirer, et des filtres au lithium absorbaient le gaz



2. L'INTÉRIEUR du Breitling Orbiter 3. Le ballon a une configuration hybride de type Rozier (à gauche) : le petit ballon gonflé à l'hélium, au sommet, soutient la «tente» qui isole la grosse cellule gonflée à l'hélium. Dans la nacelle étanche, l'équipage vivait à l'étroit : Bertrand Pic-

card et Brian Jones dormaient à tour de rôle sur l'unique couchette. Les réservoirs d'oxygène et d'azote étaient logés à l'arrière, tandis que le cockpit abritait les quelques instruments indispensables et les radios. Les aéronautes ne voyaient l'extérieur que par les hublots.

Quelques grandes étapes de l'aérostation



Lee Dumette

carbonique expiré. En cas de perte de pression dans la cabine, l'équipage pouvait la repressuriser grâce à une réserve d'azote embarquée.

L'instrumentation était minimale : deux radios VHF dans la bande aéronautique et deux radios HF ondes courtes permettaient des communications avec les tours de contrôle de la circulation aérienne ; le système *Inmarsat C* transmettait des messages tapés au centre de contrôle de la mission ; le système *Inmarsat M* transmettait des messages oraux ; des récepteurs GPS couplés à *Inmarsat C* indiquaient la position de l'engin, tandis que des altimètres indiquaient l'altitude ; enfin l'équipage disposait d'indicateurs de vitesse verticale et des commandes du brûleur.

Un engin qui est livré aux vents n'effectue une circumnavigation comme celle qui a été réalisée que si l'équipage a beaucoup de chance. Aux cours des dernières années, chaque hiver (toutes les circumnavigations en ballon commencent en hiver, lorsque le jet stream est à son maximum), plusieurs équipes se sont préparées au lancement, mais la palme de la persévérance est revenue à

l'Américain Steve Fossett. Sa carrière d'aéronaute du tour du monde a commencé en janvier 1995, lorsqu'il pilota un ballon de type Rozier de Séoul à la Saskatchewan, portant le record du monde de distance à 9 878 kilomètres. Début 1996, il décolla du Dakota du Sud, mais se posa peu après, car l'enveloppe externe de son ballon commençait à se déchirer. En 1997, son *Solo Spirit* le mena de Saint-Louis jusqu'en Inde (16 674 kilomètres), où il atterrit faute de carburant. Puis, en 1998, il vola du Missouri jusqu'à Krasnodar, en Russie (11 748 kilomètres). Au mois d'août de la même année, il refit une tentative, en partant de l'hémisphère Sud, mais, cette fois, son ballon se brisa au cours d'un orage, et il finit sa course dans l'océan. En 1998, Richard Branson, le milliardaire qui possède la Société *Virgin*, offrit à S. Fossett une place dans son *ICO Global Balloon*, mais cette tentative se termina également par manque de carburant, après 21 450 kilomètres.

D'autre part, l'équipage du *Breitling Orbiter*, commandé par B. Piccard, abandonna sa tentative de circumnavigation après six heures de vol, en

1997 : un petit collier de serrage céda et provoqua l'inondation de la nacelle par le carburant. En janvier 1998, B. Piccard commandait le *Breitling Orbiter 2*, qui quitta la Suisse et atteignit le Myanmar (Birmanie), mais les Chinois refusèrent au ballon l'autorisation d'entrer dans leur espace aérien. Au mois de mars 1999, le *Breitling Orbiter 3*, piloté par B. Piccard et son copilote B. Jones, réalisa l'exploit attendu : le vol, de 42 714 kilomètres, a duré 19 jours 1 heure et 49 minutes.

Quel record battre, maintenant ? Un équipage féminin envisage de refaire le tour du monde, en 2001, et la Fédération aéronautique internationale prépare une course autour du monde en ballon. Il reste également à battre le record d'altitude, établi en 1961 par Malcolm Ross et Victor Prather : ces derniers avaient atteint 34 668 mètres !

Phil SCOTT est spécialiste d'aéronautique.

Phil SCOTT, *The Pioneers of Flight : A Documentary History*, Princeton University Press, 1999.