



HB-SIA

La construction du premier prototype, le HB-SIA, a commencé en juin 2007 et durera jusqu'à fin 2008. Les vols d'essais devraient avoir lieu en 2009 avec pour objectif d'accomplir un vol sans aucun carburant d'une durée de 36 heures équivalente à un cycle complet jour-nuit-jour.

Cet avion a pour mission de vérifier par l'expérience les hypothèses de travail ainsi que de valider la sélection des technologies et procédés de construction. Un autre avion sera ensuite développé pour tenter d'enchaîner plusieurs cycles de 24 heures, jusqu'à effectuer en 2011 la traversée de l'Atlantique, puis le premier tour du monde

MISSION DU HB-SIA

Bien que conçu avec les moyens les plus sophistiqués, c'est un avion prototype «brut». Son altitude maximale est volontairement limitée à 8500 mètres, pour éviter l'encombrement d'une cabine pressurisée et réduire le tableau de bord à l'essentiel. Il s'agit d'une première approche d'optimisation entre consommation d'énergie, poids, performance et contrôlabilité. Son but n'est pas de tenter le tour du monde et sa configuration ne le permettrait pas. Il répond à plusieurs objectifs:

- Valider les résultats des simulations numériques, les choix technologiques et les techniques de construction;
- Tester un domaine de vol inexploré, car jamais encore un avion présentant ces caractéristiques de taille, de poids et de vitesse n'a réussi à voler;
- Démontrer l'efficacité énergétique de l'ensemble en étant capable de voler toute la nuit après avoir stocké suffisamment d'énergie solaire durant la journée.

MODÈLE D'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

Seul un appareil d'une envergure démesurée par rapport à sa légèreté pourra voler suffisamment lentement pour se contenter de l'énergie à disposition: 61 mètres pour 1500 kg et 70 km/h en moyenne! Par certaines caractéristiques, il ressemble aux gros porteurs, par d'autres, il s'apparente au vol à voile. Il combine l'envergure de l'Airbus A340 avec la charge alaire des parapentes et deltaplanes. A taille égale, sa structure doit être 8 fois plus légère que celle du meilleur planeur actuel.

Les ingénieurs de Solar Impulse ont donc dû développer grâce à de nouvelles technologies un type d'avion dans lequel tout est inédit: aérodynamique, structure, méthodes de fabrication, forme de propulsion, domaine de vol ... Pour cela, il a fallu lancer des initiatives de recherche, optimiser autant chaque composant que l'ensemble et faire apparaître des solutions innovantes dans tous ces secteurs pour répondre à des questions aussi complexes que:

- Comment arriver à construire une structure de cette envergure avec un poids si faible?
- Comment trouver l'équilibre entre stabilité et maniabilité, en d'autres termes comment rendre pilotable un avion de cette taille avec une si faible charge alaire?
- Comment rendre compatible la fragilité des panneaux solaires et leur flexibilité en vol.
- Comment utiliser les cellules comme générateur d'énergie et simultanément comme surface de l'aile sans entraîner leur rupture lorsque l'avion traverse des turbulences?

Comme le dit André Borschberg, CEO du projet: «Tout ce qui ne casse pas durant les tests présente le risque potentiel d'être trop lourd!»

Le succès du projet ne sera possible qu'avec des performances encore inégalées à ce jour, obtenues en combinant expérimentation et simulations numériques complexes.



FICHE TECHNIQUE

AÉRODYNAMIQUE

ALTITUDE MAXIMALE	8'500M	
CONTRAINTES THERMIQUES	+80°C À -45°C	
POIDS MAXIMAL	1'500 kg	
VITESSE MOYENNE	70 km/h	
ENVERGURE	61 mètres	Comparable à un Airbus A340, afin de minimiser la trainée induite et d'offrir une surface maximale aux cellules solaires
CHARGE ALAIRE	8 kg/m ²	

PROPULSION

PUISSANCE DES MOTEURS	max. 30 kW au total	La puissance moyenne sur 24 h mise à disposition des moteurs par le soleil est comparable à celle du 1er avion des frères Wright en 1903 (12 CV)
-----------------------	---------------------	--

COCKPIT

NON PRESSURISÉ	Masque à oxygène nécessaire à haute altitude	1 seul pilote
DISPOSITIF INTERFACE HOMME-MACHINE	En développement	fournir au pilote des informations plus détaillées concernant les caractéristiques de vol de l'avion par rapport à celles disponibles sur les avions classiques. Ces informations pourraient être perçues par le biais d'autres sens que la vue et l'ouïe

MATÉRIAUX ET STRUCTURE

ESSENTIELLEMENT CONSTRUIT EN FIBRE DE CARBONE	Sous forme de structure sandwich	utilisation d'épaisseurs très fines de matériaux élaboration de structures par conception informatique en 3D pour minimiser la quantité de matière
---	----------------------------------	--

GESTION ÉNERGÉTIQUE

BATTERIES	Lithium polymère, poids 400 kg, min.200 Wh/kg en densité d'énergie	
CELLULES SOLAIRES	Silicium monocristallin, 180 microns d'épaisseur, 200 m ² de surface, rendement 22%	ultra-minces et intégrées dans les ailes

OPTIMISATION GLOBALE

PARAMÈTRES DU PILOTE	Gestion de la fatigue du pilote	aide au pilotage informatisé
PARAMÈTRES ÉNERGÉTIQUES	Captation et optimisation de la gestion de l'énergie	
PARAMÈTRES DE MISSION	Météo, ensoleillement et enveloppe de vol	La responsabilité de l'équipe mission au sol est d'optimiser la trajectoire de l'avion en fonction des conditions météorologiques et géographiques ainsi que des contraintes liées au plan de vol