

SKYLA

CONFIDENTIEL

Ce document ne peut pas être partagé sans l'autorisation de son auteur.

06/05/2018

Emmanuel Douaud

emmanuel.douaud@gmail.com

06 75 61 92 62



Réinventons l'aviation !

Pourquoi n'avons-nous pas chacun un véhicule volant dans notre garage ?

Pour nos déplacements quotidiens, nos trajets de week-end ou de vacances, nous continuons d'utiliser nos voitures individuelles. Les villes sont congestionnées par les embouteillages. Les transports en commun se développent doucement mais ne concerneront de toute façon que les grandes agglomérations.

Passons par les airs !

L'aviation légère n'a quasiment pas évolué depuis l'invention des avions. Voler nécessite encore une **expertise** et des **coûts** très importants.

Il est temps de réinventer nos déplacements individuels en volant !

Un appareil révolutionnaire

« La perfection est atteinte, non quand il n'y a plus rien à ajouter, mais quand il n'y a plus rien à retrancher. »
St Exupéry

Nous voulons donc proposer un "Skyla" c'est à dire un **véhicule volant** :



à usage personnel, contenant **2 places**



à décollage et atterrissage **vertical** (VTOL)



totalelement **électrique** (une "Tesla volante")



plus **simple** à conduire qu'une voiture



pouvant effectuer des vols **autonome** ou de manière **semi-autonome** (au choix du pilote)



pour les **déplacements réguliers**, les **promenades** ou les **voyages d'agrément**. Également pertinent pour certaines **activités professionnelles** comme l'agriculture de précision ou des interventions d'urgence (*marchés aujourd'hui couverts par les hélicoptères à des coûts prohibitifs*).



moins cher à l'achat et en coût de fonctionnement que les appareils actuellement utilisés dans l'aviation légère (avions, hélicoptères),



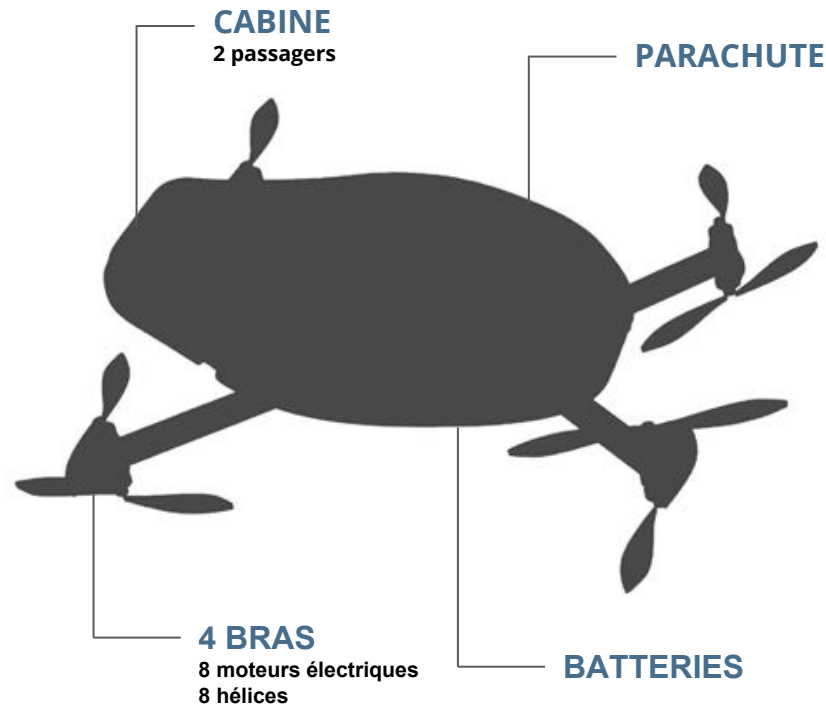
design. Nous imaginons un **bel objet** avec de nombreux **partenariats** en terme d'agréments.

Une conception safe-by-design

Physiquement, l'appareil est composé d'une **cabine** permettant de recevoir 2 adultes. Cette cabine est accompagnée de 4 bras, chaque bras supportant 2 rotors soit **8 hélices** en tout.

Les règles physiques de vol seront donc celles des **drones multi-coptères** : la hauteur, l'orientation ou la direction sont gérées uniquement par une **modification des vitesses de rotation** des hélices. Il n'y a aucune autre pièce animée !

C'est un **énorme gain** en terme de risque matériel comme de **maintenance**. *Les défaillances matériels étant la seconde cause des accidents dans l'aviation légère, par cette architecture nous augmentons également la sécurité.*



Une conduite incroyablement simple

La principale cause des accidents dans l'aviation légère vient d'erreurs humaines de la part du pilote. Aujourd'hui le pilotage d'un avion ou d'un hélicoptère consiste à agir physiquement sur l'appareil et à contrôler constamment les conséquences de ces actions. Bref, l'humain et ses imperfections sont au coeur du système.

Nous allons passer à un mode de commande de plus haut niveau.

Des macro-commandes

Le passager aura à sa disposition des “macro-commandes” comme :

- Décoller
- Atterrir
- Se rendre à tel point géographique
- ...

Ces macro-commandes seront disponibles via un écran tactile. L'ordinateur de bord se chargera ensuite de traduire ces instructions de haut niveau en actions plus fines sur les commandes de l'appareil. L'ordinateur recevant en temps réel des mesures précises sur la position de l'appareil dans l'air (orientation, inclinaison, altitude) il sera à même de contrôler et d'ajuster ses actions pour réaliser la macro-commande demandée par le passager.



Une conduite incroyablement simple

Impossible d'enfreindre la réglementation

L'ordinateur choisira la meilleure trajectoire pour rejoindre la prochaine étape d'un trajet. Il pourra ainsi éviter automatiquement les zones à vol réglementé (CTR, TMA) ainsi que les villes ou les surfaces d'eau. Il pourra aussi changer de trajectoire si un autre appareil prioritaire se présente dans son environnement.

C'est enfin l'ordinateur qui corrigera automatiquement et constamment les mouvements de l'appareil pour contrer le vent et garder un appareil parfaitement immobile ou dans sa trajectoire définie. Il sera également à même d'utiliser les informations météo reçues en direct pour se dérouter automatiquement pour éviter un orage.

Un mode 100% autonome

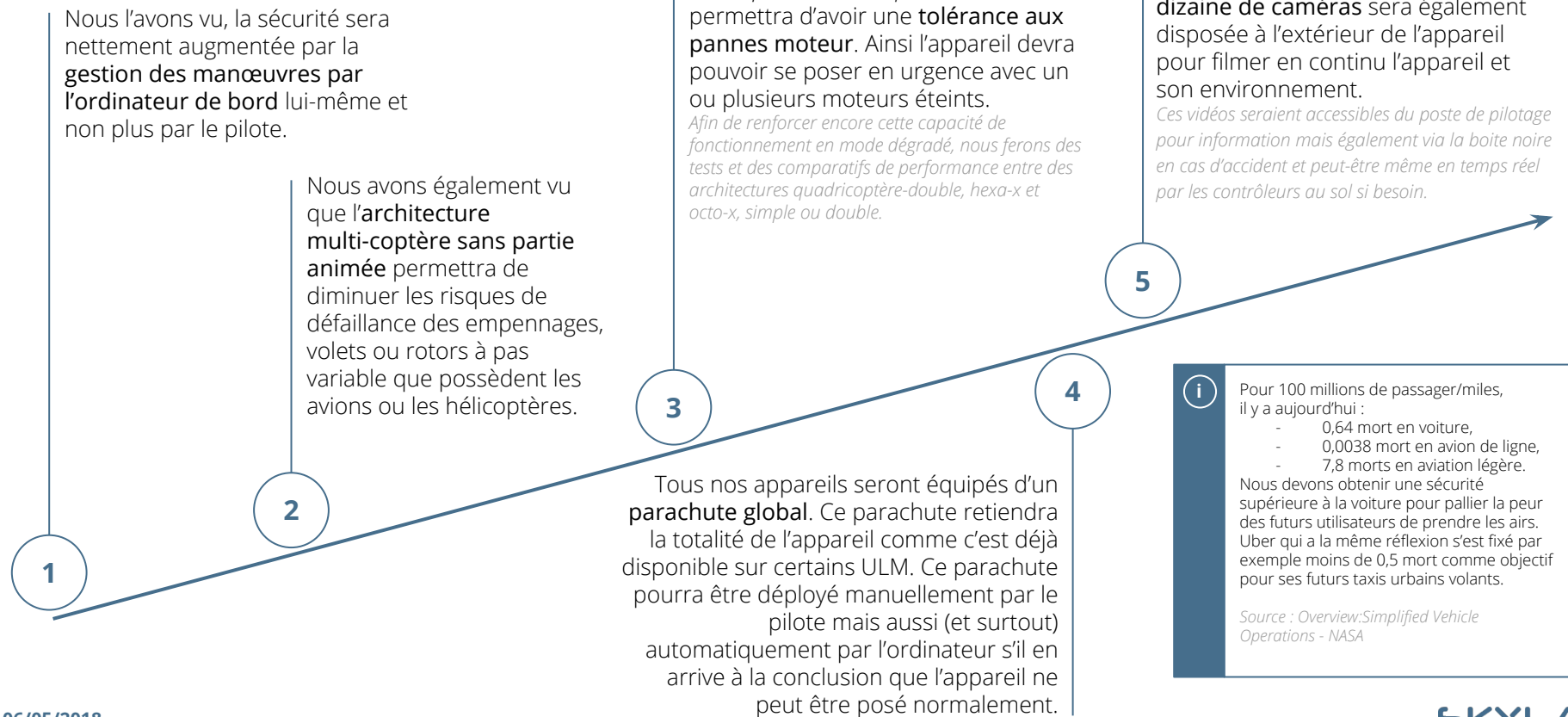
Notre objectif est d'aller jusqu'à l'autonomie complète de l'appareil pour décoller, aller à sa destination et se poser.

Le passager rentrera dans l'appareil, s'installera puis saisira sa destination comme il le ferait sur un simple GPS de voiture. L'ordinateur générera alors de cette destination les macro-commandes nécessaires (décoller, aller à tel point, atterrir).

A terme nous imaginons que la réglementation aura suffisamment évolué pour prendre en compte ce type d'appareils. Il ne sera pas nécessaire d'avoir un permis pour voyager en mode 100% autonome.

Plusieurs acteurs (NASA, DGAC, Uber) estiment que ceci sera également rendu possible pour une connexion permanente entre les appareils entre eux et avec les contrôleurs au sol.

Une sécurité supérieure à la voiture



Le planning et les marchés intermédiaires

Notre vision finale consiste à être **l'un des principaux constructeurs de véhicules volants personnels** lorsqu'ils commenceront à remplacer nos voitures.

La route pour y parvenir n'est pas encore totalement dessinée. D'autant plus que nous allons appliquer les méthodologies du Lean Startup qui consistent entre autres à proposer régulièrement des produits intermédiaires afin de valider nos hypothèses.

Premier vol d'un humain à bord d'un **prototype** démontrant notre capacité à maîtriser les technologies et les principes de vol des multi-coptères.



fin 2018

Premiers services commercialisés : livraisons automatiques de produits lourds, c'est à dire compris entre 50 et 300 kg.



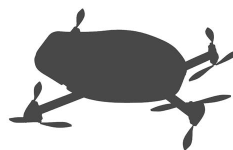
2019

Nous prévoyons d'étudier la possibilité de proposer un **kit VTOL adaptable** sur les appareils ULM du marché. *C'est une démarche semblable à Tesla dont la première voiture n'était qu'une Lotus électrifiée.*

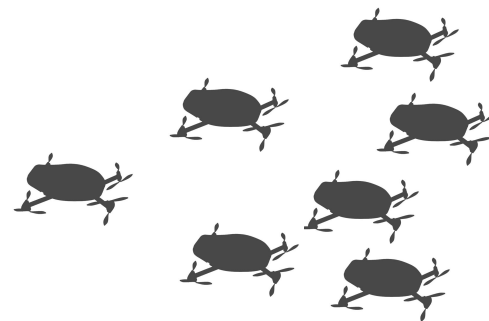
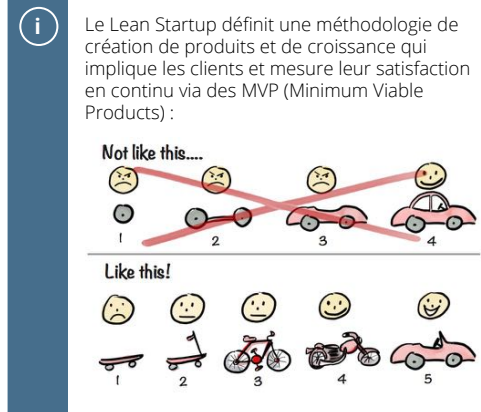


2020

Première version commercialisable de notre Skyla. Nous adapterons les fonctionnalités et capacités aux premiers clients identifiés (usage, pays, autonomie attendue, etc)



2021



Les projets en cours

Un intérêt récent mais grandissant

Un vingtaine de projet sérieux de petits appareils volants électriques existeraient à travers le monde. Ceci prouve l'intérêt grandissant pour ce type d'appareil. C'est aussi la preuve que les technologies arrivent suffisamment à maturité pour que tout ceci devienne réalité. Ces technologies sont les **moteurs électriques**, les **batteries**, les **gyroscopes électroniques** ou encore les **algorithmes** de gestion de trajectoire des drones.

Les modèles économiques

La très grande majorité de ces projets visent un modèle économique de flottes de taxis. Beaucoup de ces sociétés n'envisagent pas de vendre leurs appareils mais bien de se rémunérer sur des courses de taxis volants autonomes. Peut-être que certaines de ces sociétés espèrent fournir Uber (pour l'instant en partenariat avec Aurora) ou comptent exploiter eux-même leurs appareils au dessus des villes. Airbus par exemple dit souhaiter exploiter lui-même ses appareils comme il le teste déjà à Sao Paulo avec des hélicoptères.

Les technologies retenues

La page suivante présente des projets basés sur des moteurs électriques, offrant des capacité d'atterrissage et décollage vertical (VTOL) et pouvant se placer sous la limité légale européenne des 600 kg chargés.

Technologiquement deux approches se dessinent :

- D'un côté il y a ceux qui ont totalement abandonné toute surface alaire comme Ehang, Volocopter, SureFly. Ce sont des appareils plus simples à concevoir et moins cher à maintenir mais ayant une faible autonomie.
C'est également le choix d'architecture que nous avons retenu.
- De l'autre côté, on trouve les projets qui gardent des ailes. Ce sont des appareils plus complexes à concevoir mais dont l'usage pourra plus rapidement ne pas se limiter aux courses urbaines mais également couvrir des distances de plusieurs centaines de kilomètres.

Les projets en cours



Lilium

Trois jeunes diplômés de l'aéro allemand, esprit startup, plusieurs M€ de financement.
Probablement le meilleur projet pour l'instant, bons choix techniques.
Premier vol sans humain effectué en avril 2017.



Ehang 184

Projet chinois probablement très bien financé, techniquement totalement basé sur les technologies de drones.
Le projet le plus avancé à ce jour puisque les premiers transports de personnes passives ont eu lieu à Dubaï début 2018.
Leur limite est la très faible autonomie.



Volocopter

Projet allemand, premiers vols avec passager pilote réalisés début 2018.
Leur choix technologiques sont difficilement compréhensibles, pour nous ce n'est qu'un hélicoptère électrique. Ils cumulent les défauts de Lilium (appareil très encombrant) avec les défauts d'Ehang 184 (faible autonomie).



Joby

Projet finalement assez secret portant sur un véhicule volant électrique à VTOL. Il s'agit d'un ancien fournisseur de la Nasa qui se lance dans son propre projet. La société a donc de l'expérience dans l'aéronautique et ils ont levé 100M€ auprès de Intel, Toyota, JetBlue, etc.



Cora

Cora existe depuis 8 ans et est financé par Larry Page le co-fondateur de Google.
Leur choix technique consiste à garder toutes les caractéristiques d'un avion mais à lui ajouter une capacité de VTOL.
Curieux choix...



Aurora eVTOL

Fournisseur de l'aérospatiale depuis 1989, Aurora a finalement été racheté par Boeing fin 2017.
C'est le partenaire technique retenu par Uber pour son projet de réseau d'Uber volants autonomes.



Uber Elevate

Magnifique opération de communication de la part de Uber.
Technologiquement, ils semblent vouloir se reposer sur la solution d'Aurora.



Sure Fly

Entreprise américaine faisant déjà des véhicules roulants électriques utilitaires. Ils ont une caractéristique intéressante : un moteur essence recharge les batteries. Ce sont donc bien 8 moteurs électriques mais l'appareil fonctionne au carburant classique.

Les projets en cours (focus Airbus, Boeing)



Airbus Vahana

Airbus ne pouvait pas ne pas participer à cette nouvelle aventure. Ils ont donc lancé un projet interne en 2015 (seulement !) et le premier vol, très modeste puisque sans pilote et quelques minutes à quelques dizaines de mètres d'altitudes n'a été effectué que fin janvier 2018.

D'un autre côté, le projet Vahana d'Airbus rappelle les raisons pour lesquelles Tesla et SpaceX ont réussi à doubler les gros constructeurs automobiles et spatiaux : les moyens quasi illimités ne rendent pas agile pour autant. Vahana est un appareil très lourd, encombrant dont la conception respecte très probablement toutes les normes et lourdeurs en terme de qualité aéronautique. Bref, pour avancer Airbus fera de la croissance externe à un moment ou à un autre...



Airbus Pop.up

Airbus multiplie les pistes avec très beau travail conceptuel. L'idée est d'avoir des "cabines" qui peuvent accueillir 2 ou 4 personnes. Ces cabines peuvent être posées sur un châssis à 4 roues pour parcourir la distance entre votre domicile et une air d'envol. Ensuite un drone à 4 immenses hélices vient se plugger sur la cabine pour l'emporter dans les airs. Très bel exercice de prospective mais qui ne semble pas à ce jour donner lieu à un vrai projet.

Boeing

Boeing ne communique pas aujourd'hui sur un projet maison de véhicule électrique à VTOL pour 2 passagers. Ils semblent préférer travailler sur un [drone "cargo"](#) ou encore avancer par croissance externe avec le rachat fin 2017 d'Aurora Flight Sciences.

Notre première étape

De premiers vols fin 2018

Nous souhaitons donc fixer une première étape d'ici fin 2018.

Ce premier objectif sera atteint si nous parvenons à réaliser un prototype ayant les caractéristiques suivantes :

- ✓ Multi-coptère sans autre partie animée
- ✓ Totalement électrique
- ✓ Capable d'emporter un homme sur des vols de quelques centaines de mètres
- ✓ Pilotable du sol par un tiers ou par le pilote d'essai
- ✓ *Autonomie de quelques minutes*
- ✓ *Vitesse de ces premiers vols encore inférieure à 10 km/h*
- ✓ *Altitude de ces premiers vols encore inférieure à 20 m*

Structure de coût

Coûts (dont deux prototypes) :

Tous ces éléments sont pour l'instant donnés à titre indicatif. La première étape consistera à valider le choix des fournisseurs et des composants utilisés.

Frame	Frame custom en aluminium et fibre de verre	3 000 €
Flight Controller	Pixhawk PX4 2.4.8 Flight Controller NEO-M8N GPS Radio Telemetry OSD 3DR 915Mhz	382 €
ESCs	24 x MasterSPIN 220 Pro OPTO	11 988 €
Motors	24 x Hacker Motor GmbH A150-10	21 576 €
Propellers	24 x 32x12 Beechwood Propeller	768 €
Batteries	96 x TopFuel LiPo 20C-ECO-X 5000mAh 6S	8 928 €
Divers	Outils et consommables divers	3 000 €
RH	Salaires et prestations ext.	45 000 €
TOTAL		94 642 €

Nous cherchons donc à financer uniquement cette première étape pour l'instant. Une fois atteint l'objectif décrit ci-dessus et fort de ce premier succès et preuves de nos capacités, une levée de fonds sera réalisée pour financer les étapes suivantes !

Laisserez-vous passer cette occasion unique de participer à cette aventure extraordinaire ?



Contact :
Emmanuel Douaud
emmanuel.douaud@gmail.com
06 75 61 92 62

A suivre...



Contact :
Emmanuel Douaud
emmanuel.douaud@gmail.com
06 75 61 92 62

A suivre...