

Electric Green Taxiing System


NATURE & TECHNOLOGY
A New Deal for Aerospace Evolution



Un concept écologique et innovant



Agenda – electric green taxiing system (EGTS)



Contexte de l'avion plus électrique

Présentation de l'EGTS

- Le concept
- Défis technologiques
- Spec / Architecture
- Planning

Marché cible

Valeur ajoutée

ETAT DE L'ART DE L'AVION PLUS ELECTRIQUE

→ Regain d'attraction des fabricants d'avion pour l'avion plus électrique grâce à la maturité des électroniques de puissance et des équipements électriques

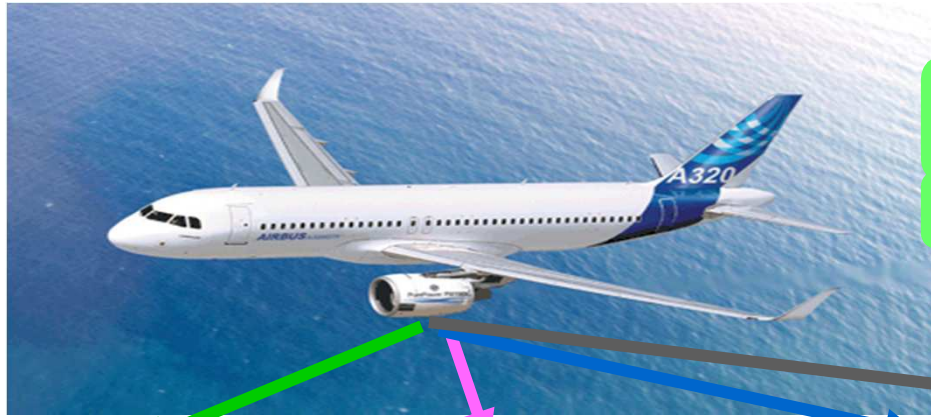
- Energie Electrique vs hydraulique, 2 facteurs à considérer
 - Simplification de la distribution énergétique dans l'avion
 - Plus faible maintenance (suppression des fuites),
- Néanmoins, le recours à l'énergie électrique nécessite un effort soutenu en R&D pour améliorer les performances en masse, fiabilité et coûts

→ Qu'est-ce que le plus électrique aujourd'hui?

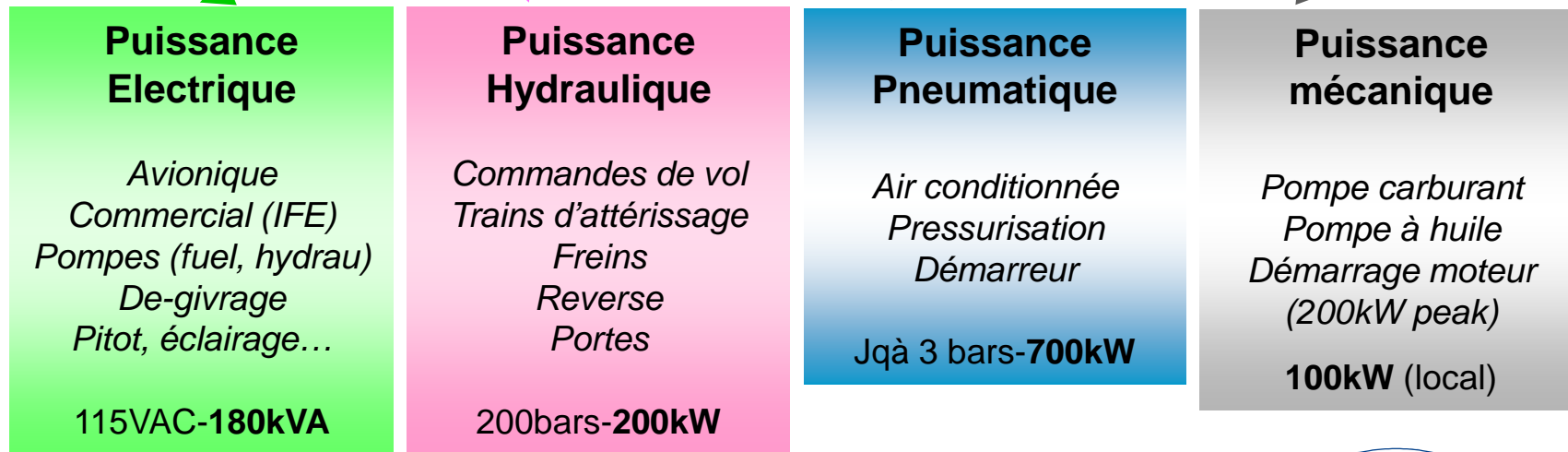
- A380 & A400 possèdent des commandes de vol du type EHA's (Electro Hydrostatic Actuators) pour les modes back-up et un système d'inversion de poussée EMA's (Electro Mechanical Actuators) utilisé en condition nominale mais sur une courte durée
- B787 équipé d'un démarreur, de freins électriques et de spoiler EMA
- A350 volera en mode back-up avec des commandes de vol "smart" EHA's
- JSF vole en mode standard avec des commande de vol EHA's
- De nombreux avions régionaux et d'affaire sont équipés par des systèmes électriques (flap, slat, THSA et trims)

ETAT DE L'ART DE L'AVION PLUS ELECTRIQUE

→ DIFFERENTES SOURCES D'ENERGIE ... UN BESOIN DE RATIONALISATION



1 source primaire d'énergie: le kérosène → réacteurs (+APU)
4 sources énergétiques dérivées



L'EGTS UN CONCEPT SIMPLE MAIS EFFICACE

→ Logé sur les Trains d'atterrissage Principaux, le système EGTS va permettre d'effectuer

1. Le recul « Push-back » l'avion à la Gate de manière autonome
2. Le « Taxiage » grâce à la génération électrique APU réacteurs principaux éteints

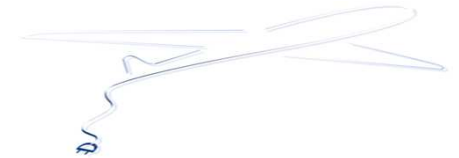


APU: Auxiliary Power Unit
DOC: Direct Operating Cost

→ Un pas vers l'avion plus électrique

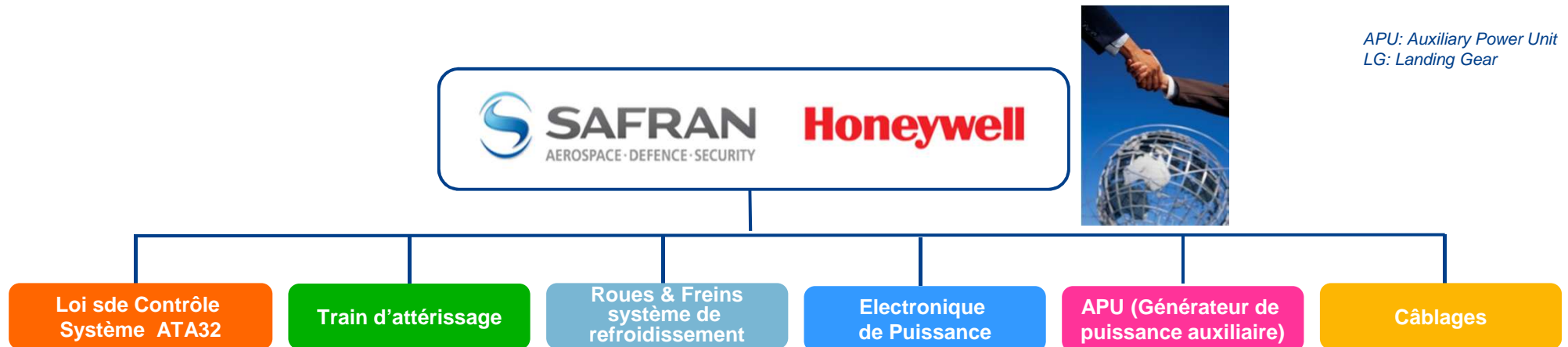
→ Forte valeur ajoutée apportée aux acteurs clés du transport aérien offrant une réduction significative des coûts de fonctionnement (DOC) & apportant un gain pour l'environnement

- Consommation kérosène réduite
- Emissions réduites dans les aéroports
- Fluidité & accélération des mouvements au sol (plus de tracteurs)
- Autres coûts d'opérations réduits (Freins, ingestion moteur FOD...)



Le bon concept au bon moment

2 Leaders Mondiaux... Combinant leurs forces dans une JV 50/50



- SAFRAN / Honeywell ont créé une JV pour le développement de l'EGTS
- Partenariat permettant une expertise système complète et une disponibilité de l'EGTS compatible avec les attentes du Marché

SAFRAN & Honeywell: crédibles, pleinement engagés et seuls sur le marché à offrir un système complet

DÉFIS TECHNOLOGIQUES POUR LES AVIONS EXISTANTS OU 2016+

1. Masse

2. Enveloppe, et environnement sévère

3. Thermique

1. Moteur refroidi à air
2. Electronique de puissance embarquée en zone pressurisée ou non

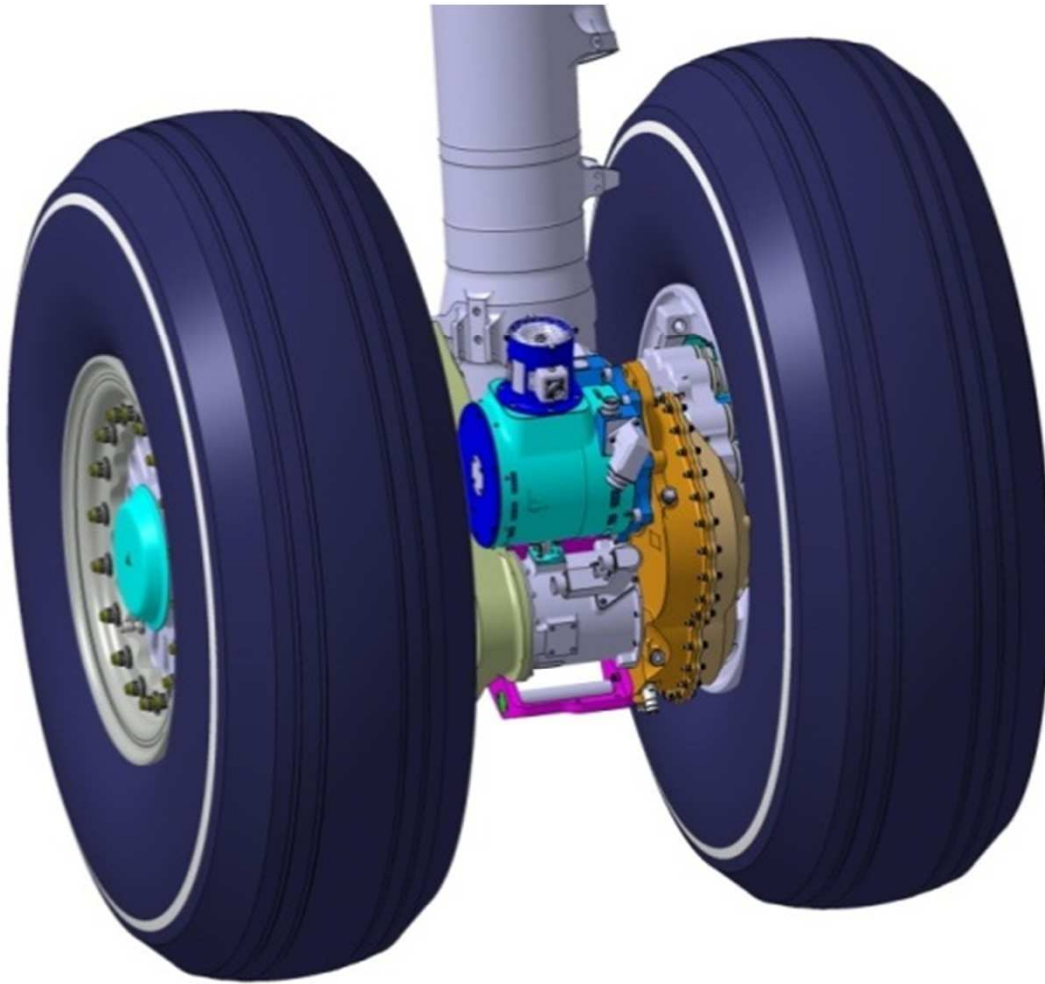
4. Performances

- Moteur électrique 50kw: couple ; vitesse et accélération
- Amplifier la tension puis redresser dans un volume compacte & une électronique à faible perte $115V AC \rightarrow 230 V AC \rightarrow +/- 270 V DC$
- Câblages nouveaux & légers ; connecteurs & capteurs étanches

5. Impacts avion & fiabilité élevée

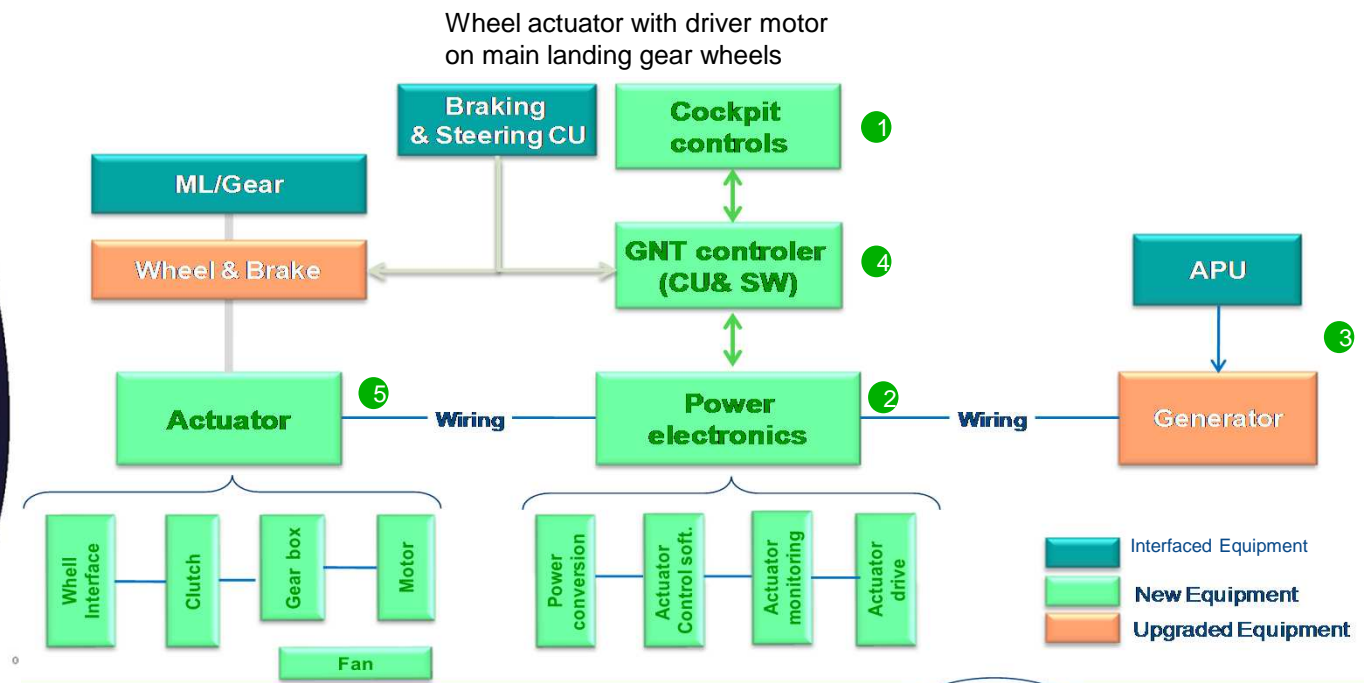
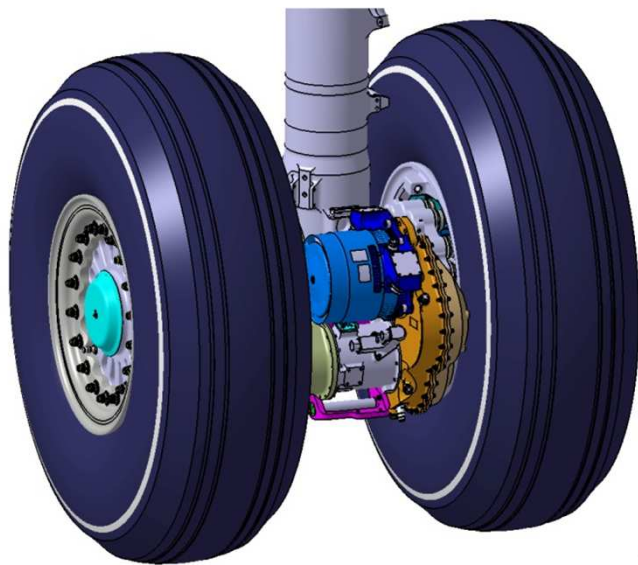
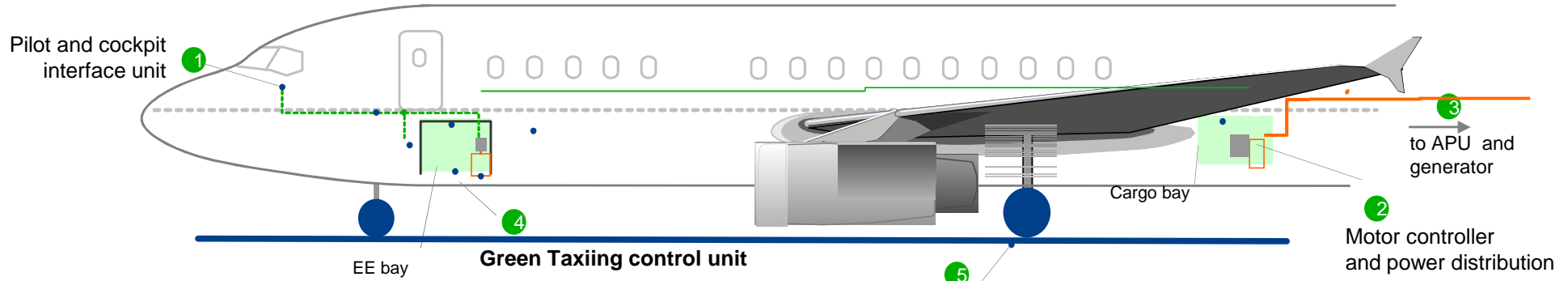
6. Procédures pilotes & sol

SPECIFICATIONS & OBJECTIFS



- ≈ 20 noeuds en 90 secondes
- 10 noeuds en 20 secondes
- Couple d'arrachage @ 1.5% pente
- Disponibilité et Fiabilité avion inchangée
- Minimiser les changements avion

ARCHITECTURE DU SYSTEME EGTS



UNE MISE EN SERVICE OPTIMISEE

→ Planning Prévisionnel

Avion SAFRAN dédié acquis pour supporter les essais démonstrateur



01-2010

01-2011

01-2012

01-2013

01-2014

01-2015

01-2016

01-2017

Etudes des
différents
Concepts

Phase de Pré-Dvpt:
Maturité & Prototype

Phase de Développement

Caractérisation des couples de
démarrage réalisés sur A320 & B737



Essai Démonstrateur

1er Vol

EIS



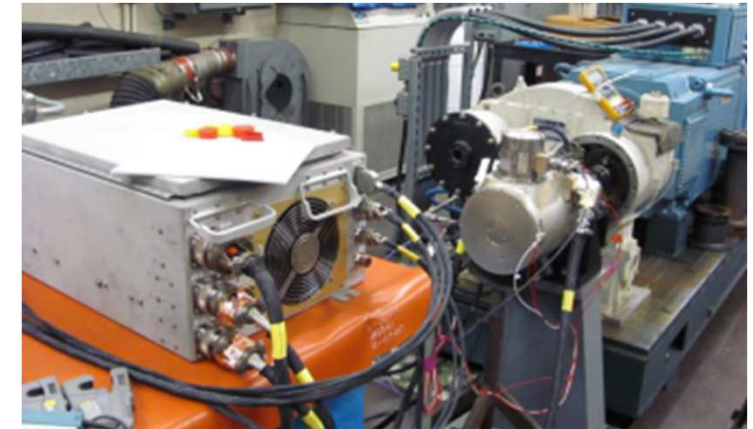
Démonstrateur prévu dès le 2^{ème} trimestre 2013
et planning compatible d'une Entrée en Service en 2016- 2017

TESTS DE VALIDATION DES EQUIPEMENTS E/C



ATRU

Wheel Actuator



MOTOR &
Controller

→ 1^{ers} prototypes en cours d'essais

ESSAIS SYSTEM COCKPIT CONTROL



Prototype Cockpit
Controller

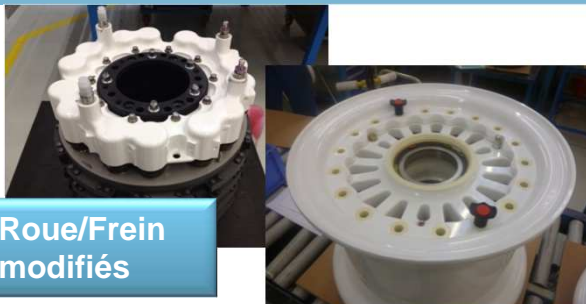
- Interface Prototype testée
 - 5 pilotes qualifiés impliqués
 - Facteurs Humains / Ergonomie



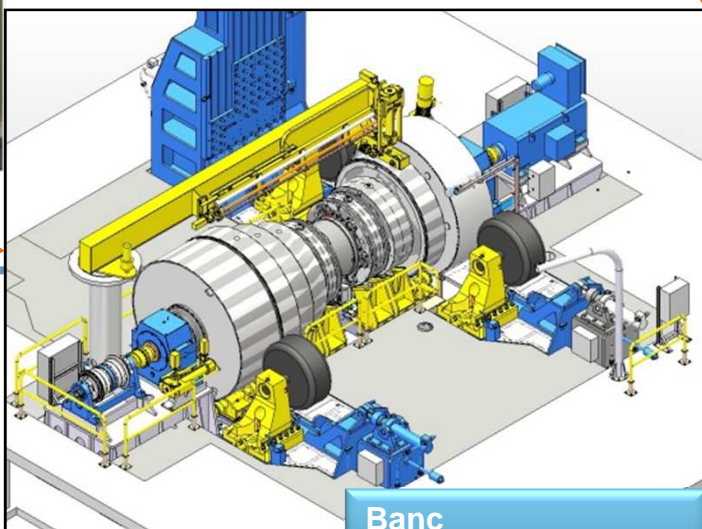
TESTS DE VALIDATION DES EQUIPEMENTS E/C



Performance et endurance
Actionneur



Roue/Frein
modifiés



Banc
dynamométrique



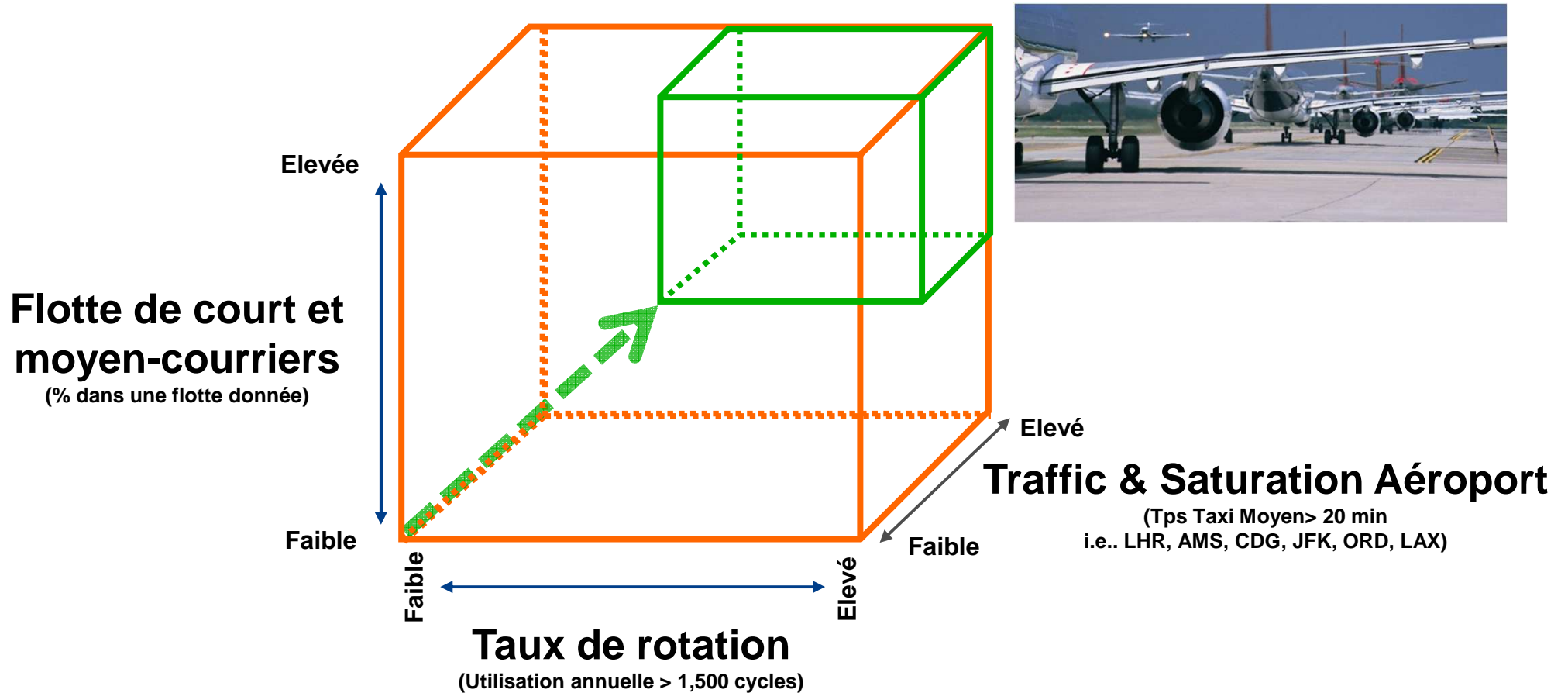
Train équipé



- Système intégré validé ~ Mar '13
- Phase des essais avion Apr '13 – Dec 2013



QUEL EST LE MARCHE CIBLE?



Un nouveau concept adapté à la majorité des opérateurs court & moyen-courrier

EGTS - UNE FORTE VALEUR AJOUTEE POUR LES EXPLOITANTS



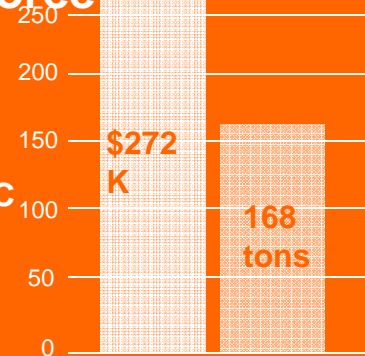
Consommation globale améliorée

Gain net sur 600 NM

~ **3%-4%** de gain "block fuel"

168 tonnes économisées par an par AC

\$272,000 de Gains sur Coûts d'Exploitation Directs par avion, EGTS utilisé à 75%



1 Avion EGTS



100+ retraits



Réduction des émissions polluantes



Ponctualité



Réduction du bruit

MERCI POUR VOTRE ATTENTION



QUESTIONS?