

**TRAME**  
**TRain d'Atterrissage Modulaire Electrique**

# TRAME

## TRain d'Atterrissage Modulaire Electrique

Thème Proposé par:

<b>JP Garcia</b>	- <b>Messier-Bugatti</b>
<b>JJ Aubert / C Cros</b>	- <b>Airbus</b>
<b>JM Wachowiack</b>	- <b>Dassault-aviation</b>
<b>JF Faillot</b>	- <b>Messier Dowty</b>

**Plate-forme de Démonstration Technologique  
pour architecture générique de Train  
d'Atterrissage Electrique**

# Problématique associée et motivations

- ▶ Le plus électrique depuis plusieurs années a fait l'objet d'études poussées au travers de programmes nationaux et européens montrant l'intérêt de cette technologie au niveau avion mais également pour les trains d'atterrissage :
  - Programmes POA, MOET; MODERNE, MELANY, DRESS.....
- ▶ Pour tirer le maximum de l'électrification de l'avion et donc des trains d'atterrissage, l'optimisation des architectures doit être traitée de façon globale avec une optimisation fonctionnelle déclinant les concepts de Standardisation et de Modularité au niveau Trans ATA
- ▶ Les Challenges actuels de Maturité et de Réduction des Coûts imposent de mettre en place des méthodologies nouvelles de conception tel que le "Model Based Design" avec la capacité de faire des intégrations virtuelles Multi Physiques très tôt dans la conception

# Problématique associée et motivations

- ▶ Des Programmes innovants de R&T sur le train plus Electrique sont actuellement en cours ou en préparation :



→ JTI Clean Sky



→ Roue et Frein Electrique (EABS 2 + GNT)



→ ISS 2 : EHM LL, OPTIMAE, ELAM ....



→ CISACS, RECUPENER, PREFACE



→ ACTUATION 2015

Chacun couvrant l'un des aspects de l'électrification du train d'atterrissage

- ▶ L'objectif du Démonstrateur train d'atterrissage électrique est de fédérer l'ensemble de ces travaux au travers d'une Plate-forme de démonstration générique, modulaire et évolutive permettant de disposer d'un outil d'optimisation et de validation globale des fonctions d'actionnement (technologies, performance, maturité...)

# Cibles visées par la PDT TRAME

## ▶ Les cibles privilégiées de la PDT TRAME sont :

- les futures générations d'avion Bizjet ou NSR solutions Electro-mécaniques → horizon 2015/2020
- mais également des cibles intermédiaires A 320EX ou A 350-1000 solutions Electro-hydrauliques, Taxi Autonome → horizon 2013/2018

## ▶ Gains escomptés :

- Réductions de Fuel burn de 4 à 5 %, Co2, Nox et bruit aéroport (mission 500 Nm + 20mn Taxi) avec le système de «Taxi autonome»
- Suppression des circuits Hydrauliques centralisés: gains de coût de maintenance et DMC, et réduction masse globale avion
- Réduction des temps d'assemblage d'avion
- Meilleure disponibilité opérationnelle

# Description des travaux

1. Création d'une plate-forme de démonstration générique constituée des éléments suivants combinables les uns aux autres:
  - **Plate-forme virtuelle générique et modulaire d'intégration et de validation :**
    - Simulation virtuelle de l'ensemble des systèmes trains, du train d'atterrissage et de leur intégration dans l'avion avec une simulation de l'environnement 3D au sol (Outils Multi-physique CATIA Système)
  - **Bancs d'essais Physiques Génériques Modulaires**
    - Actionneurs, Electronique de Commande , Electronique de Puissance ...
  - **Plate-forme générique modulaire Train d'atterrissage (Temps réel, HIL)**
    - Intégration Structure , Système, performance sous charge (TRL 6)
  - **Dynamomètre Roue et Frein électrique**
    - Validation dynamique , performance et fréquentielle (TRL 6)
  - **Banc Roulant A 320**
    - Validation des fonctions Steering et Taxi Autonome sur avion (TRL 7)
2. Développement de prototypes TRL 6 (à partir des prototypes TRL 4 existant ) constituant les éléments sous test du démonstrateur CORAC
3. Cette plate-forme de démonstration sera également capable de simuler des conditions d'environnement des éléments critiques

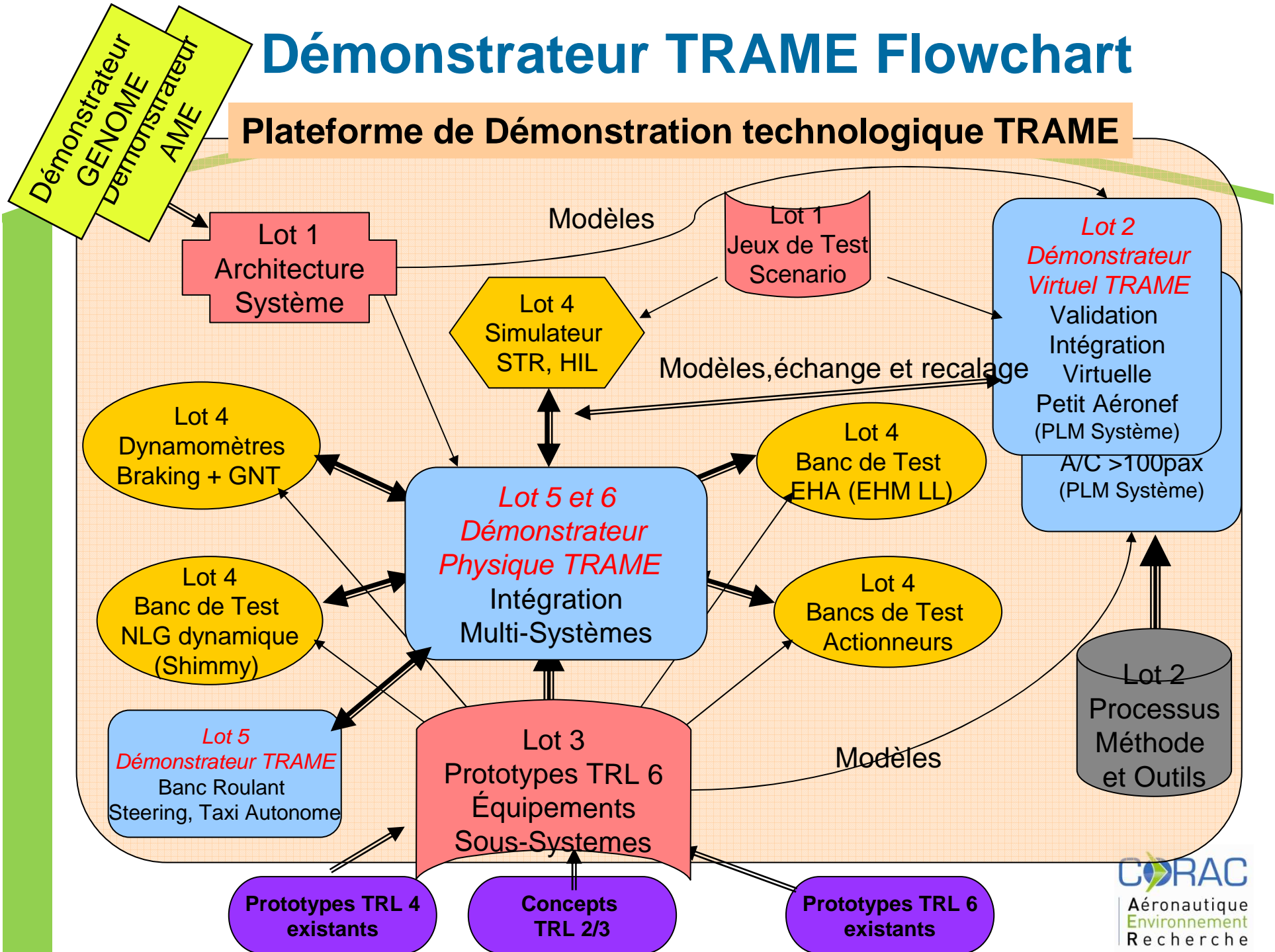
# Description des travaux

Le démonstrateur de Train d'Atterrissage Electrique permettra d'optimiser et de valider les sujets suivants :

- **Une structure de Train optimisée** pour des fonctions d'actionnement électrique
- **Un système de manœuvre de Trappes et Train** à actionnement électrique
- **Un système d'orientation** à actionnement électrique
- **Un système de Freinage** à actionnement électrique
- **Un système embarqué de Traction autonome au sol**
- **Une électronique de contrôle et de puissance mutualisée**, modulaire et générique
- **Un Réseau local d'alimentation électrique à récupération d'énergie**
- **D'une fonction de Health Monitoring prédictive**, générique et paramétrable pour des actionneurs de Train critiques et complexes, basée sur des réseaux de capteurs de nouvelle génération 4G sans fil (vitesse, effort, couple, pression...)
- **De lois d'optimisation de pilotage des actionneurs sol** (Frein, Roulette avant, Moteurs de traction) afin d'améliorer la contrôlabilité de l'avion au sol tout en minimisant les usures (freins, pneu, Train) et les temps de « Turn around Time »
- **La validation de l'endurance** du concept de **Famille d'EHM Long Life** générique et modulaire pour différents cas d'application d'EHA

# Démonstrateur TRAME Flowchart

## Plateforme de Démonstration technologique TRAME



# Organisation & Acteurs

- ▶ Leader et Pilote du projet :
  - **Messier Bugatti**
- ▶ Equipe de Pilotage du projet :
  - **Airbus, Dassault Aviation, Messier Dowty, Messier Bugatti**
- ▶ Partenaires possibles (en cours de discussion)
  - **Universitaire :**
    - Insa, Laas , Onera, Supelec, Green Nancy ....
  - **PME :**
    - Equipaero, ADR, LDL, Certia, Erte ...
  - **Industriels :**
    - Technofan, Sofrance, Sagem, Hispano Suiza, Dassault Systeme, LMS, Artus, Adeneo, Elta, Michelin, EADS Test et Service, Zodiac (Precilec), SKF, Aerazur,

Janv	Fev	Mars	Avril	Mai	juin	Jui	Aout	Sept	Oct	Nov	Dec
	WBS Core team	★									
								debut PDT			
		Selection associées			★			★			
			Redaction Dossier								
						Negociation Consortium Agreement					

# Planning

		2010	2011	2012	2013	2014	2015
LOT 5 et 6 demonstrateur Avion au sol	Projet DGAC : Roue et Frein Electrique						
	JTI Clean Sky SGO						
	Banc Avion au Sol Traction autonome Airbus A 320						
	Banc Avion au Sol Steering Airbus A 320						
LOT 2 Demonstrateur Virtual	Plateforme de demonstration virtuelle petit aeronef						
	Plateforme de demonstration virtuelle avion > 100pax						
LOT 4 et 6 Demonstrateur Physique HIL	Simulateur d'Integration Temps Réel (Hardware in the loop)						
	Plateforme de demonstration Physique						
	Banc generique Actionneurs						
LOT 3 Demonstrateur Technologique	Projets Astech CISACS, RECUPENER						
	Projets EU ACTUATION 20-15						
	Projets DGAC ISS2 EHM LL						
	Technologies TRL6 EMA						
	Technologies TRL6 EHA à base d'EHM long Life						
	Equipements pour banc avion au Sol						

 Projets en cours

