

# Réunion plénière des DAS CTT et SME



24 novembre 2015





## REDHV+

[Réducteur Haute Vitesse et  
haut rendement pour véhicule  
hybride]



# Réducteur Haute Vitesse et haut rendement pour véhicule hybride

## Caractéristiques

DAS Mov'eo Concerné(s)	CTT, SME		
AAP Visé	FUI 16	Budget total:	3529 K€
Durée (mois)	36	Aide sollicitée:	1164 K€

## Autres Pôles labelliseurs

VIAMECA, MONT-BLANC INDUSTRIES, LUTB Transport & Mobility Systems



# Objet du projet

- \* réaliser un réducteur 30 000 tr/mn compatible avec des applications automobiles (bas coût, outils de production en série, rendements élevés, fiabilité élevée...).
- \* permettre une optimisation du rapport puissance / volume grâce à l'utilisation de machines électriques tournant à haute vitesse (gains attendus en masse de 30 % sur le GMP complet).
- \* recenser et évaluer les technologies compatibles avec les enjeux de la mobilité décarbonée de demain



# Objet du projet

Cahier des charges de l'application :

Vitesse d'entrée : 30 à 40 000 tr/mn,

Rapport de réduction : 20 à 40,

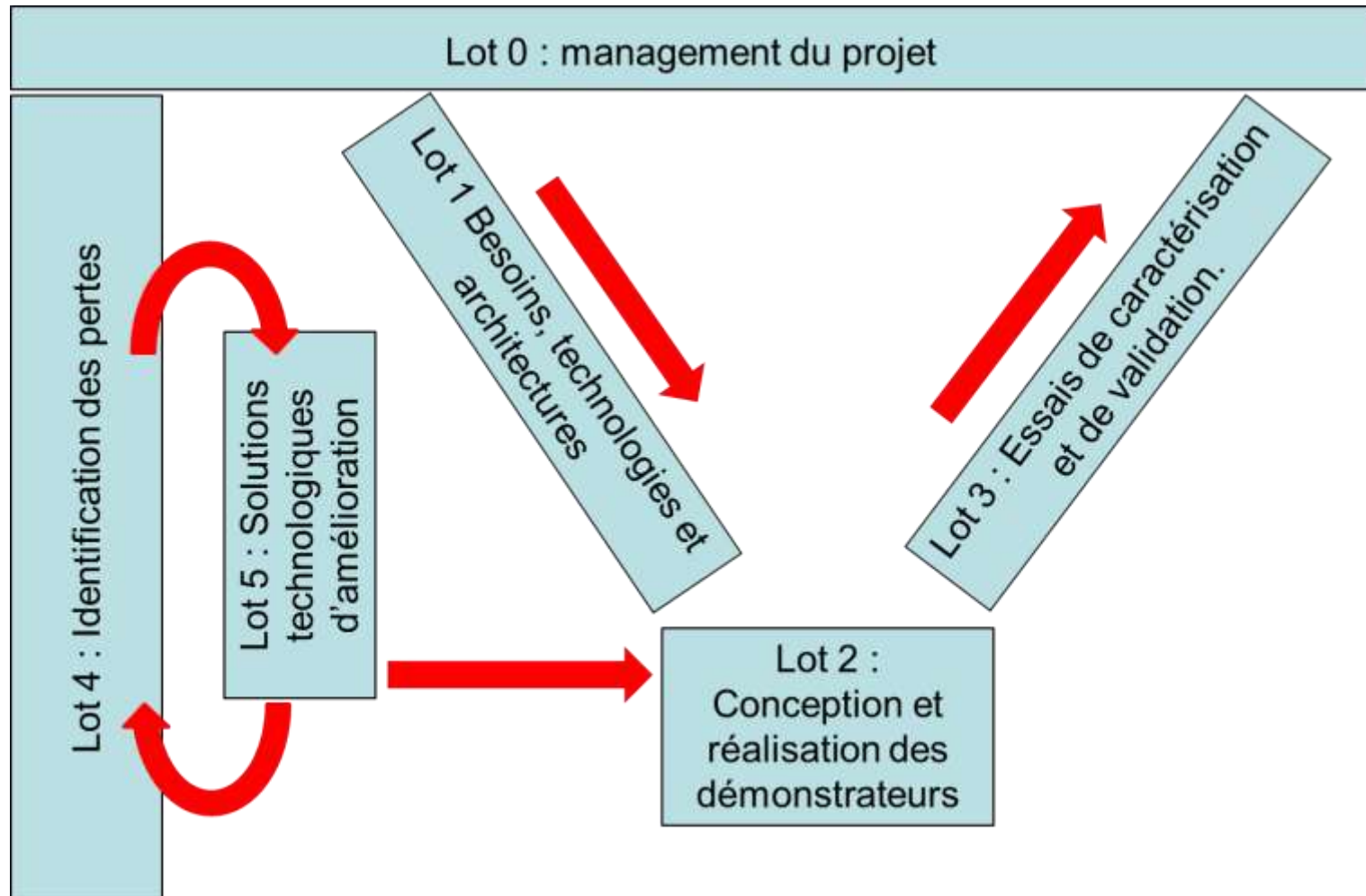
Puissance maximum : 27 kW mini, 55 kW maxi

Rendement : supérieur ou égal à l'existant

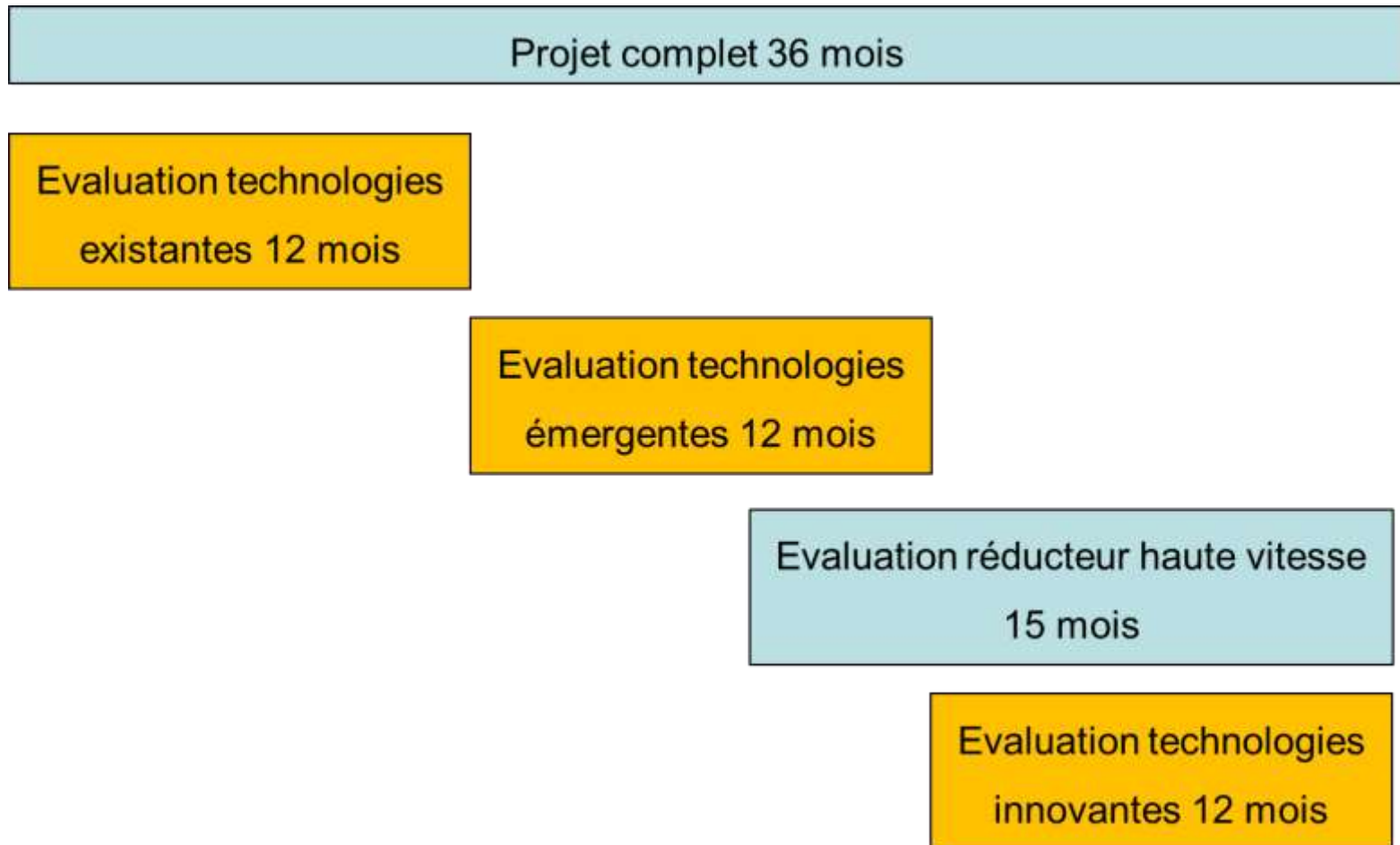
Coûts automobiles : quelques centaines d'€



# Structure du projet



# Structure du projet



# Etat de l'art

- \* Aujourd'hui les réducteurs des HEV et des ZEV ont des vitesses d'entrée maximum de 15000 tr/min. Les véhicules largement industrialisés se contentent de moteur tournant à maximum 7000 tr/min,
- \* Les technologies classiquement utilisées en automobile ne permettent pas de rendements supérieurs à 50 % à haute vitesse,
- \* Des réducteurs haut rendement existent pour l'aéronautique, mais utilisent des technologies trop coûteuses et non transposables dans l'automobile (coût, processus industriel...)





# Contexte

Le projet s'inscrit dans le contexte de la réduction de l'impact environnemental des transports routiers à travers :

- \* L'utilisation de moteurs haute vitesse plus petits (contribution à la réduction du poids des véhicules et à l'augmentation de leur rendement énergétique),
- \* L'économie des ressources naturelles en limitant la quantité de matière utilisée pour le moteur (cuivre / terres rares)



# Innovation par rapport à l'existant

La réalisation d'un réducteur 30 000 tr/mn implique des progrès significatifs dans les domaines suivants :

- \* Lubrification, **TOTAL, ECAM LYON**
- \* Composants (engrenages, roulements...), **NTN SNR, CETIM, IREIS, REDEX**
- \* Aspects thermiques et rendements (frottements, pertes...), **INSA LYON, ECAM LYON**
- \* Vibration (solicitations dynamiques-modes propres) et vibro-acoustique, **INSA LYON, SUPMECA**
- \* Etanchéité, **HUTCHINSON**
- \* Modélisation des phénomènes (couple et durée de vie des roulements). **INSA LYON, SUPMECA, NTN-SNR**



# De nombreux verrous techniques à lever

Roulements	<ul style="list-style-type: none"><li>- Assurer la lubrification et la durée de vie</li><li>- Limiter et évacuer les calories</li><li>- Limiter les effets centrifuges</li><li>- Minimiser le couple de trainée</li></ul>
Engrenages	<ul style="list-style-type: none"><li>- Tenue au cyclage des sollicitations</li><li>- Assurer un bon rendement</li><li>- Démarrage à fort couple</li></ul>
Lubrifiant & Lubrification	<ul style="list-style-type: none"><li>- Assurer une bonne lubrification des composants sans dégrader le rendement</li><li>- Maitriser l'évacuation des calories sur un réducteur</li><li>- Maitriser les propriétés du fluide ayant un impact sur l'aération</li><li>- Limiter les pertes par barbotage.</li></ul>
Étanchéité	<ul style="list-style-type: none"><li>- Limiter les pertes liées aux joints sur la partie haute vitesse</li></ul>
Dynamique & Acoustique	<ul style="list-style-type: none"><li>- Limiter l'impact acoustique du réducteur</li><li>- Limiter et contrôler la génération de vibrations hautes fréquences</li></ul>
Usinage	<ul style="list-style-type: none"><li>- Répondre à l'exigence de précision liée à la haute vitesse, à coût automobile</li></ul>



# Livrables attendus

- \* 1 démonstrateur de réducteur complet haute vitesse et haut rendement
- \* 1 démonstrateur technologique (un seul étage de réduction, instrumentation, analyse des phénomènes),
- \* Procédures, méthodologies et moyens de validation des composants élémentaires,
- \* Outils numériques pour la conception de futures applications,
- \* Synthèses des performances comparatives des dernières solutions technologiques
- \* Des fournisseurs de technologies mieux armés pour répondre aux attentes des grands donneurs d'ordre pour des produits innovants



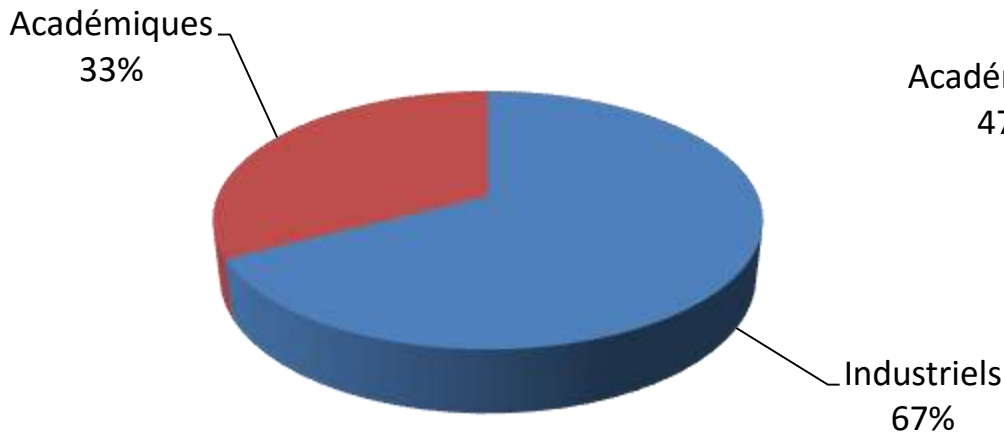
# Impact économique du projet

- \* Principales retombées industrielles attendues dans la filière française du véhicule décarboné : renforcement des positions des industriels français sur ce marché
- \* Retombées importantes attendues au niveau des fournisseurs de technologies sur le marché automobile mais aussi sur les autres marchés (aéronautique, bus et camions, ferroviaire, énergie...)
- \* Renforcement des travaux communs entre industriels et académiques sur les aspects moyen/long terme et sur les travaux de développement
- \* Retombées méthodologiques : conception, modélisation, lubrification, comportement vibratoire, méthodes de fabrication...

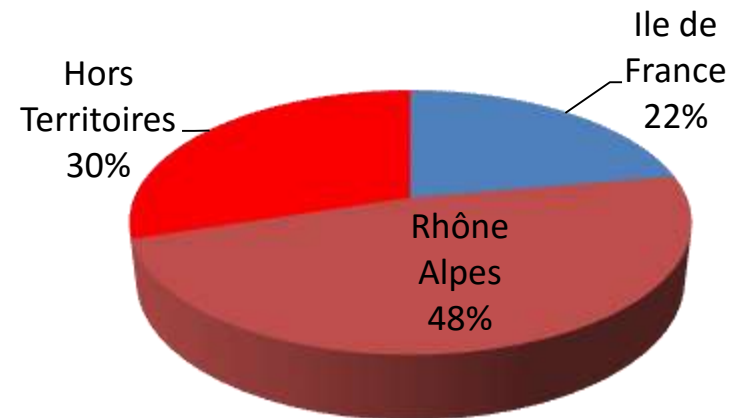
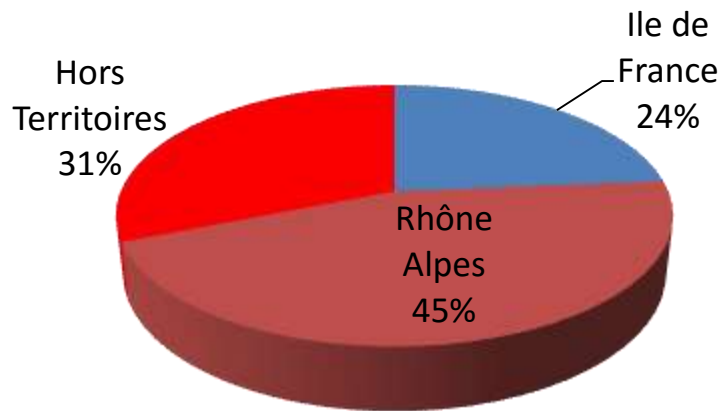
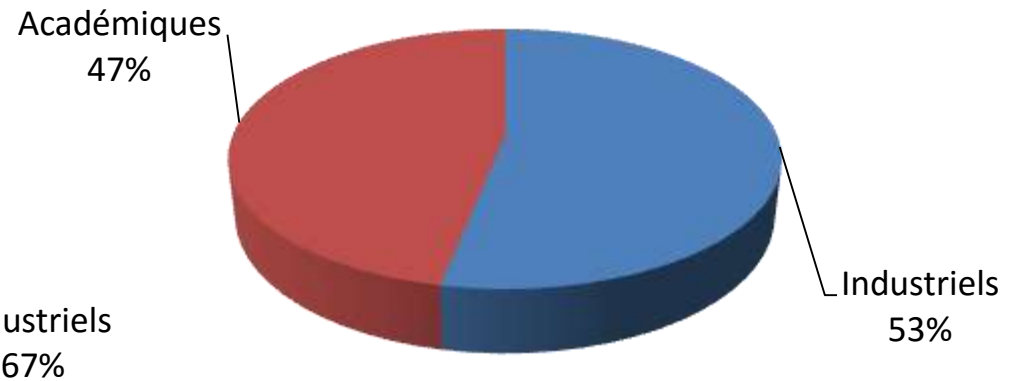


# Aspects financiers - répartition du budget

## Budget



## Aide



# Quelques faits marquants

- \* **Départ THERMI-LYON** en octobre 2014 : reprise des tâches par IREIS
- \* **Départ de TEOS (porteur)** en décembre 2014
- \* **Projet restructuré** début 2015 avec reprise des tâches de TEOS en interne au consortium sur fonds propres :
  - \* Portage du projet assuré par VALEO avec le soutien du CETIM
  - \* Tâches techniques reprises par le CETIM
- \* **Replanification du projet** : 2 avril 2015 – 31 mars 2018
- \* **Financements obtenus en octobre 2015**



# Management de projet - LOT 0

- \* **Pilotage du projet :**
    - \* 2 réunions du Comité de Pilotage (avril – novembre 2015)
    - \* 5 réunions plénières de l'Equipe Projet depuis octobre 2014
    - \* une réunion avec les financeurs à programmer au 1<sup>er</sup> semestre 2016
  
  - \* **Accord de consortium :**
    - \* process initié début 2014, document en cours de finalisation
  
  - \* **Un logo pour le projet :**
- 
- The logo consists of the text 'Red HV+' in a bold, gold-colored sans-serif font. To the right of the text is a grey circular graphic with a gear-like or cogwheel pattern inside, partially overlapping the text.

- \* **Projet de site internet :** [www.redhv.fr](http://www.redhv.fr)
  - \* CDC élaboré en accord avec le consortium
  - \* Accord des pôles obtenu
  - \* Consultation des financeurs en cours

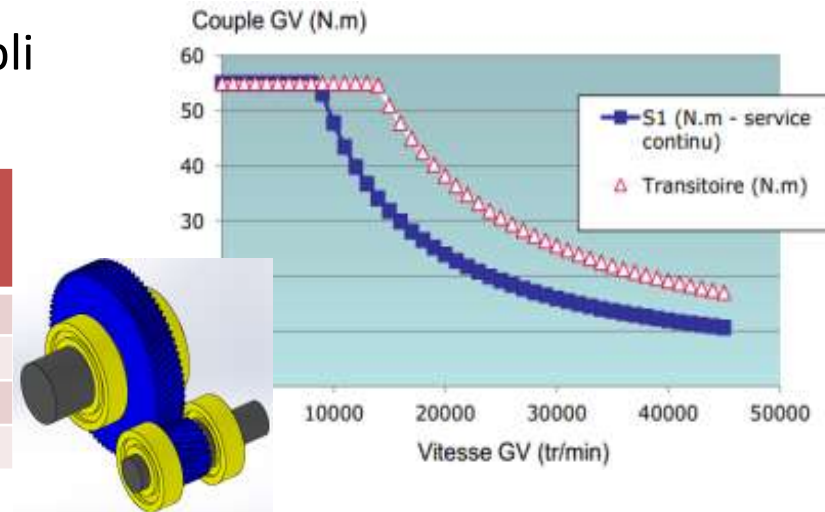




# Avancement des travaux – LOT 1

- \* CDC du réducteur complet établi
- \* Réflexion en cours sur la démarche de dimensionnement
- \* Etude d'architecture en cours
- \* Solutions technologiques existantes à tester identifiées
- \* CDC du démonstrateur technologique établi

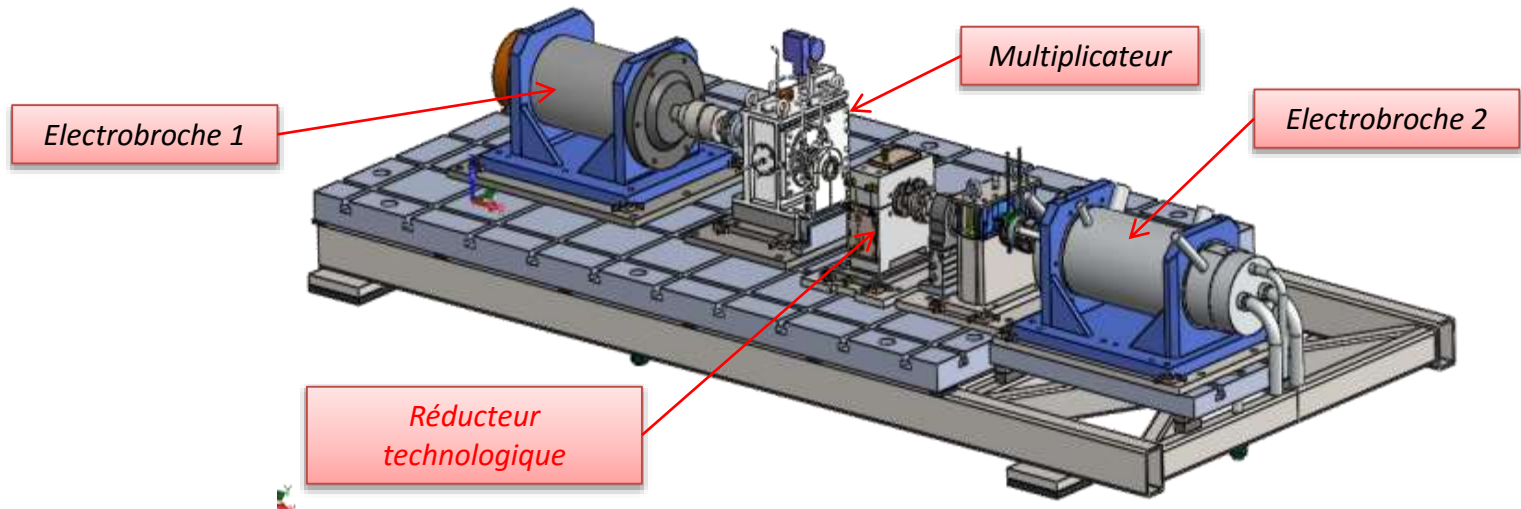
	Vitesse d'entrée (tr/min)	Couple moteur (N.m)
Démarrage/boost	5 000	55,0
Ville/régénération	16 000	30,0
Route	28 000	17,1
Autoroute	42 000	11,4



# Avancement des travaux – LOT 2

## \* Conception du démonstrateur technologique en cours

### \* Projet d'architecture :



### \* Mesures prévues :

- \* couple, température, erreur de transmission, surveillance vibratoire

### \* Tâches en cours :

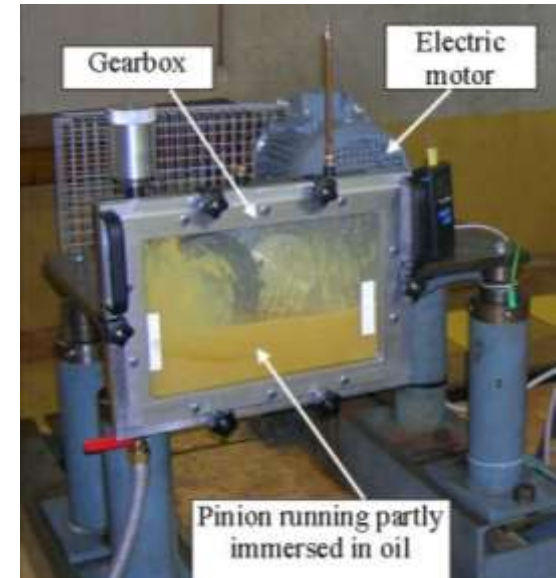
- \* étude modale 3D, recherche de solutions pour minimiser les problèmes vibratoires
- \* Recherche de solution d'accouplement sur la ligne haute vitesse



# Avancement des travaux – LOT 4 & LOT 5

## \* LOT 4 :

- \* Un premier modèle thermique de l'étage GV établi
- \* Premiers essais de mesures de pertes de puissance et d'aération en cours
- \* Etude de la lubrification : recherche de solutions pour limiter les pertes par barbotage et l'aération du lubrifiant



## \* LOT 5 :

- \* Identification des solutions émergentes / innovantes en cours (fournisseurs)
- \* Développement d'un banc d'essai spécifique pour caractérisation de joints à HV
- \* Configurations d'essais définies pour les essais tribologiques
- \* Géométrie d'éprouvettes en cours de définition pour les essais d'endurance FZG



# Les perspectives sur 2016

Lots	Tâches
<b>LOT 1</b>	Choix de l'architecture pour le réducteur complet Choix des technologies émergentes à évaluer sur le démonstrateur technologique
<b>LOT 2</b>	Réalisation et mise au point du démonstrateur technologique
<b>LOT 3</b>	Evaluation des solutions technologiques existantes sur le démonstrateur technologique
<b>LOT 4</b>	Poursuite des travaux sur la modélisation des pertes énergétiques
<b>LOT 5</b>	Caractérisation des solutions technologiques émergentes par chacun des partenaires

