

Programmes Transports

Bilan et perspectives scientifiques
Jean Delsey, président du comité d'évaluation
Gilles Bruneaux, responsable du programme

Rappel du contexte et des enjeux

- Les programmes transports s'inscrivent dans la logique du Grenelle de l'environnement et du plan « véhicules décarbonés »
- Ils sont intégrés dans le cadre du programme PREDIT et concernent tous les modes (2R, VP, VUL, PL, bus, trolleys, trams, trains, métros,.....)
- Complémentaires du FUI et des AMI puis du programme ADEME IA « véhicules du futur » (plus aval et plus intégrateur)

- 2005-2007: Programme PREDIT
 - Deux appels séparés sur transports intelligents et véhicules propres
- 2008-2010: Programme VTT (Véhicules pour les Transports Terrestres)
 - Un seul appel, accent sur aspects énergétiques
- 2011-2013:
 - 2011: Programme TTD (Transports Terrestres Durables)
 - développer une approche plus systémique des transports
 - 2012: Programme TDM (Transport Durables et Mobilité)
 - Ouverture à l'aérien et au naval

Rappel des objectifs du programme ANR

- **Augmenter l'efficacité énergétique des véhicules et des systèmes de transport et réduire leurs impacts sur l'environnement** en termes de gaz à effet de serre, de polluants locaux réglementés et/ou non réglementés, et de bruit.
- **Augmenter la qualité, la fiabilité et la sécurité des systèmes de transports** en maintenant une grande accessibilité et une haute productivité

Périmètre thématique

Axe 1 : Efficacité énergétique des véhicules et réduction des émissions

Sous axe 1.1: Structure du véhicule et approche globale et intégrée

Sous axe 1.2: Motorisations électriques, motorisations hybrides

Sous axe 1.3: Motorisations thermiques

- objectifs : augmentation de l'efficacité énergétique des véhicules et des motorisations, réduction des émissions polluantes et du bruit

Axe 2 : Efficience des systèmes de transport et augmentation de leur qualité

Sous axe 2.1: Régulation des flux et des réseaux pour tous les modes de transport terrestres

Sous axe 2.2: Sécurité et sûreté des transports

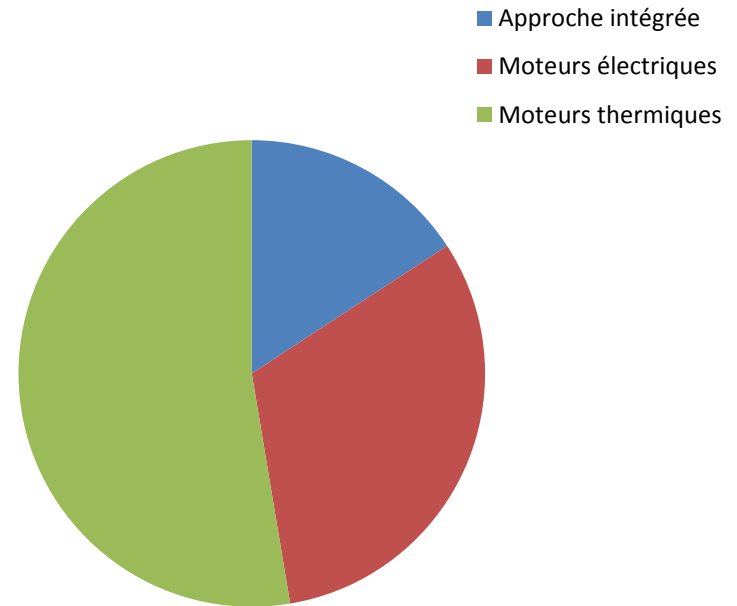
Sous axe 2.3: Accessibilité aux véhicules et aux nouvelles technologies

Sous axe 2.4: Productivité et services

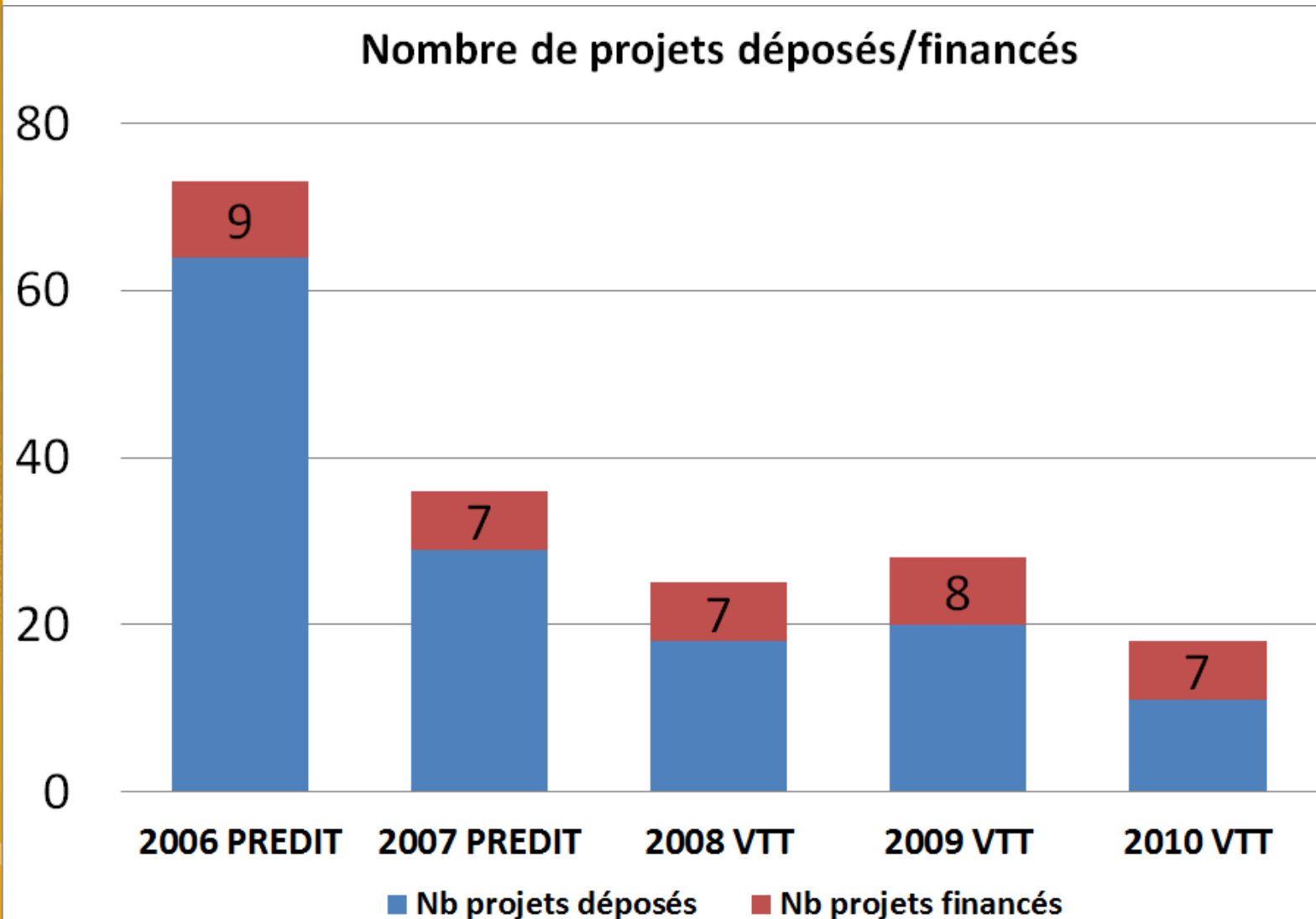
- objectifs : amélioration de la sécurité et de la fiabilité des transports

Un bilan chiffré: axe 1 (énergie)

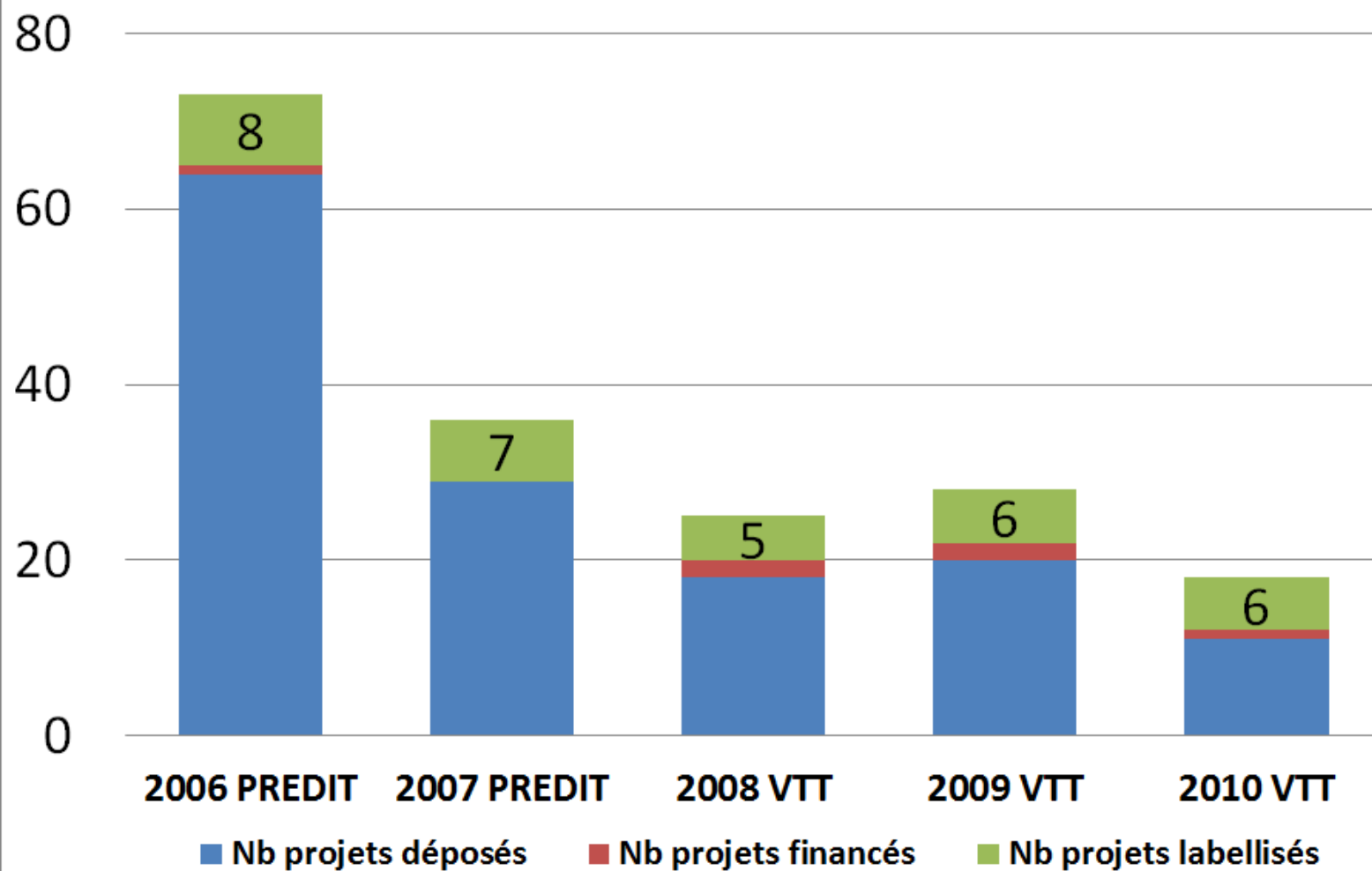
	2006-2010
Nb projets déposés	180
Nb projets financés	38
Nb d'équipes financées	183
Nb entreprises financées	95
montant d'aide total (M€)	42,4
Montant d'aide aux entreprises total (M€)	18,2 (43 %)
Nb moyen de partenaires	4,8



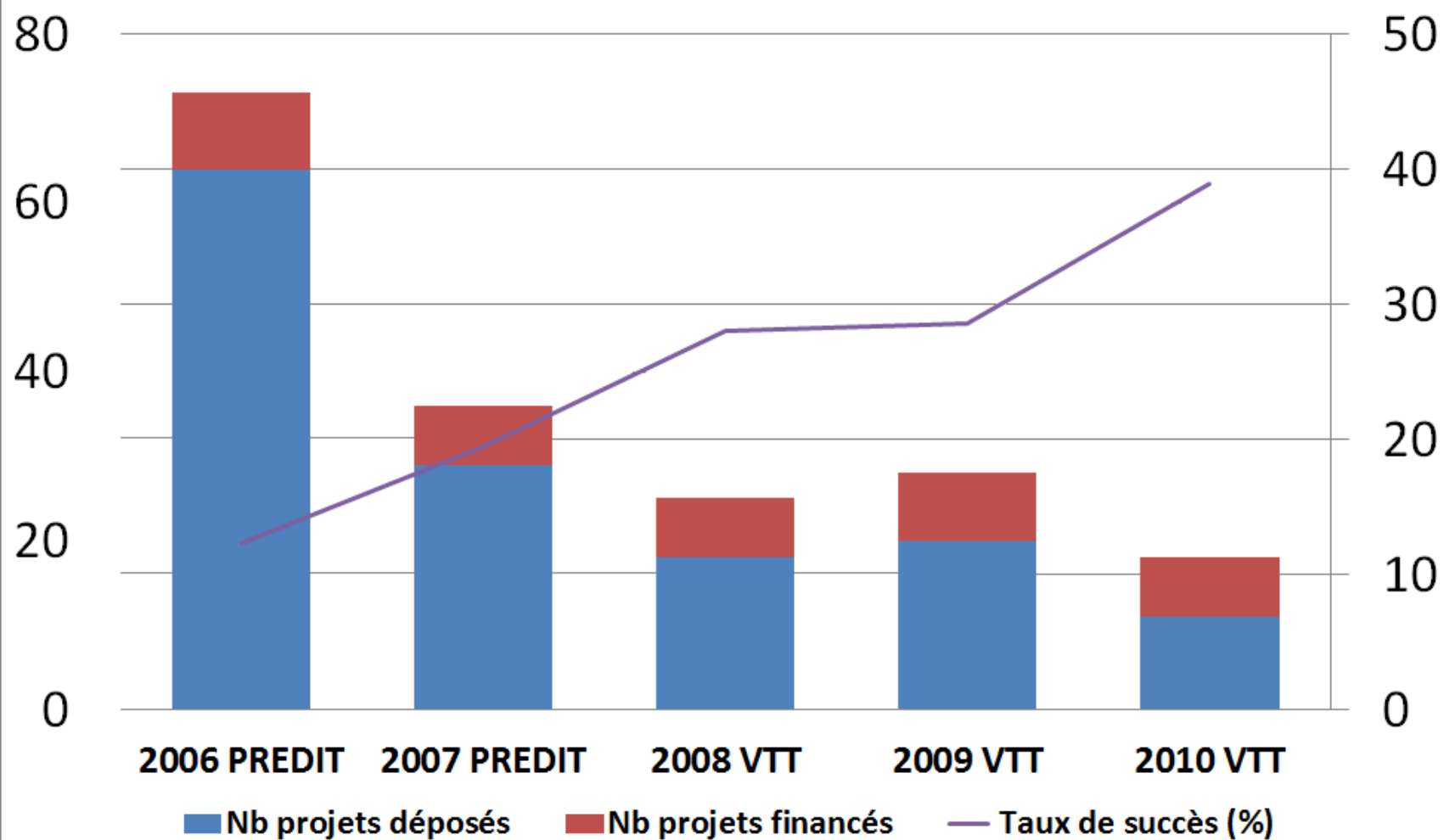
Bilan Chiffré: axe 1 (énergie)



Nombre de projets déposés/financés



Nombre de projets déposés/financés

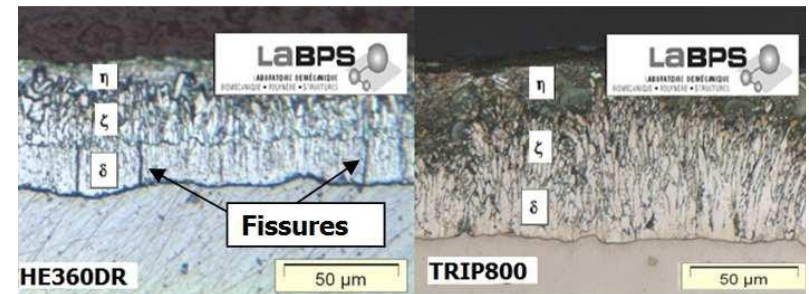


Les apports et impacts du programme

Structure véhicule et approche globale et intégrée

Un axe thématique très diversifié

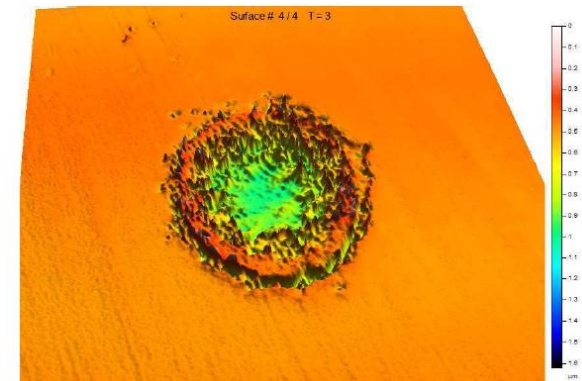
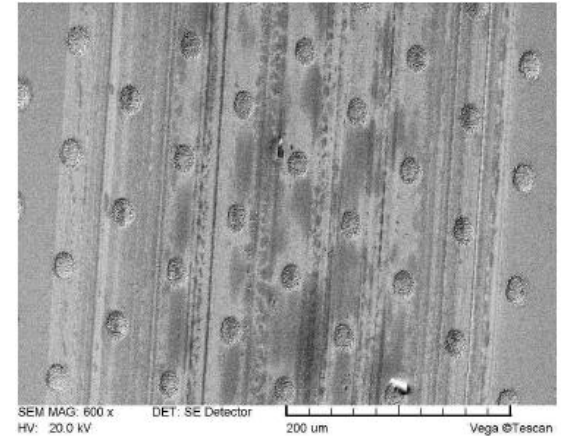
- Allègement: GALVASTRIP (2006)
 - Amélioration des procédés de traitement des aciers (galvanisation)



Les apports et impacts du programme Structure véhicule et approche globale et intégrée

Un axe thématique très diversifié

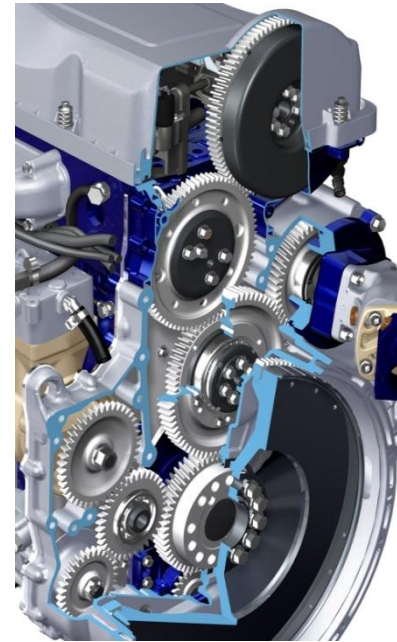
- Allègement: GALVASTRIP (2006)
 - Amélioration des procédés de traitement des aciers (galvanisation)
- Réduction des pertes par frottement: RPFM (2006)
 - Etude tribologique/structuration de surface
 - Mise en valeur du potentiel de gain de la thermique lubrifiant (jusqu'à 5% de gain en consommation)



Les apports et impacts du programme Structure véhicule et approche globale et intégrée

Un axe thématique très diversifié

- Allègement: GALVASTRIP (2006)
 - Amélioration des procédés de traitement des aciers (galvanisation)
- Réduction des pertes par frottement: RPFM (2006)
 - Etude tribologique/structuration de surface
 - Mise en valeur du potentiel de gain de la thermique lubrifiant (jusqu'à 5% de gain en consommation)
- Bruit: MABCA (2008)
 - Maitrise du bruit de chaine cinématique

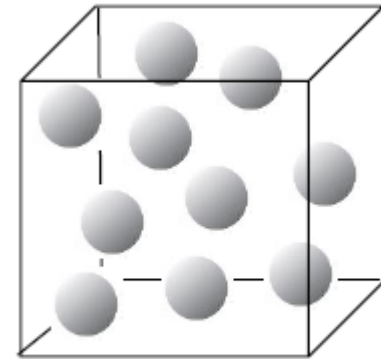


Les apports et impacts du programme

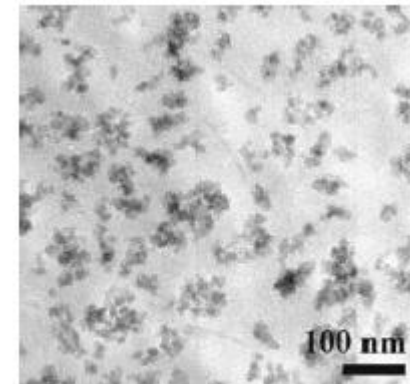
Structure véhicule et approche globale et intégrée

Un axe thématique très diversifié

- Allègement: GALVASTRIP (2006)
 - Amélioration des procédés de traitement des aciers (galvanisation)
- Réduction des pertes par frottement: RPFM (2006)
 - Etude tribologique/structuration de surface
 - Mise en valeur du potentiel de gain de la thermique lubrifiant (jusqu'à 5% de gain en consommation)
- Bruit: MABCA (2008)
 - Maitrise du bruit de chaîne cinématique
- Contact pneu/chaussée: TAYLRUB (2009)
 - Amélioration des propriétés des caoutchoucs (diminution de la résistance au roulement, amélioration de l'adhérence, résistance à l'usure)



Model



Industrial

Les apports et impacts du programme Motorisations électriques, motorisations hybrides

Une évolution du système au composant

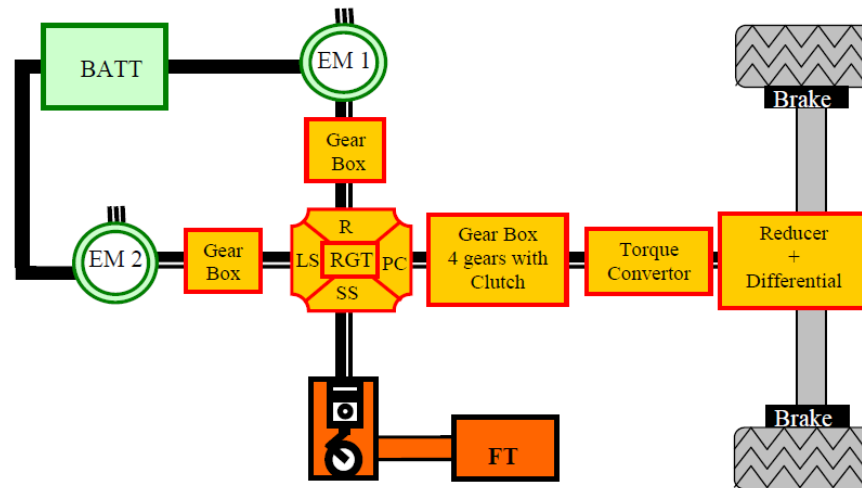
- 2006-2007: Optimisation de l'architecture des systèmes de motorisation
 - MICRO2 (2006): Développement d'un bus micro-hybride (stop and start): gain consommation 10%



Les apports et impacts du programme Motorisations électriques, motorisations hybrides

Une évolution du système au composant

- 2006-2007: Optimisation de l'architecture des systèmes de motorisation
 - MICRO2 (2006): Développement d'un bus micro-hybride (stop and start): gain consommation 10%
 - ARCHYBALD (2007): Optimisation de chaînes de traction hybride pour véhicule poids lourds

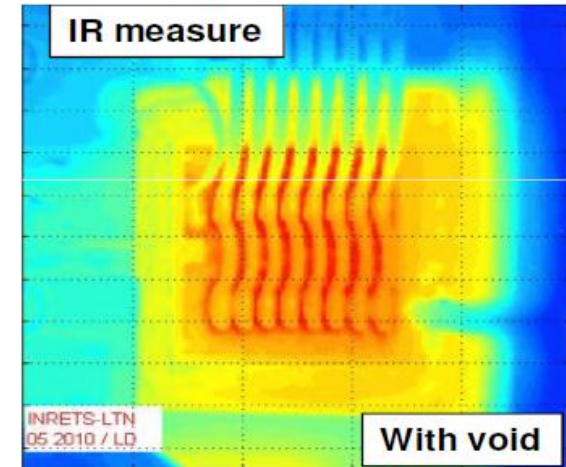


Les apports et impacts du programme

Motorisations électriques, motorisations hybrides

Une évolution du système au composant

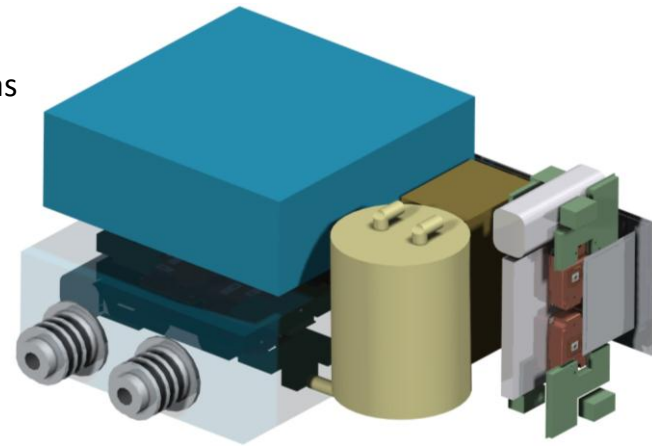
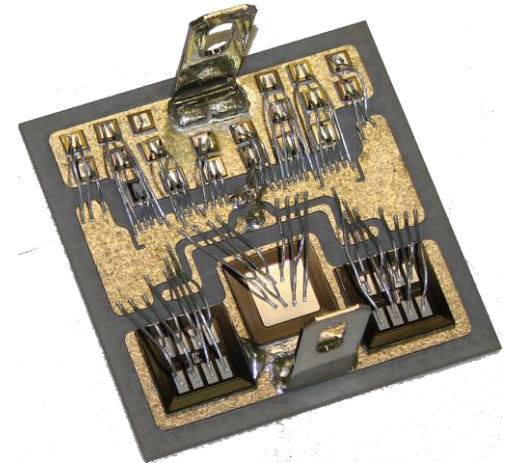
- 2006-2007: Optimisation de l'architecture des systèmes de motorisation
 - MICRO2 (2006): Développement d'un bus micro-hybride (stop and start): gain consommation 10%
 - ARCHYBALD (2007): Optimisation de chaînes de traction hybride pour véhicule poids lourds
- 2008-2009: Développement de composants (électronique de puissance)
 - I-STARS (2006), MOS I STARS (2008): technologie d'intégration de l'électronique de puissance pour le développement d'un altesno-démarrereur compact et à bas coût



Les apports et impacts du programme Motorisations électriques, motorisations hybrides

Une évolution du système au composant

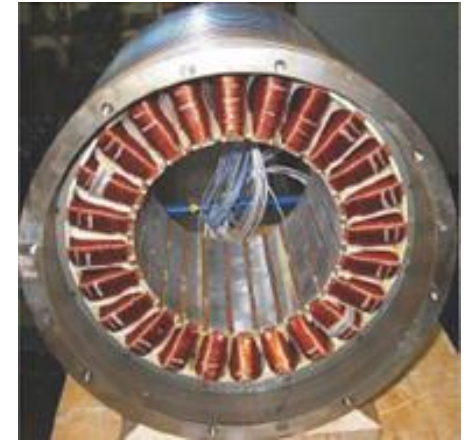
- 2006-2007: Optimisation de l'architecture des systèmes de motorisation
 - MICRO2 (2006): Développement d'un bus micro-hybride (stop and start): gain consommation 10%
 - ARCHYBALD (2007): Optimisation de chaînes de traction hybride pour véhicule poids lourds
- 2008-2009: Développement de composants (électronique de puissance)
 - I-STARS (2006), MOS I STARS (2008): technologie d'intégration de l'électronique de puissance pour le développement d'un altesno-démarrereur compact et à bas coût
 - CONCIGI_HT(2008): Conception d'un convertisseur alternatif-continu compact et à isolement galvanique intégré haute tension: réduction de 35% sur la masse, économie d'énergie 3,5%



Les apports et impacts du programme Motorisations électriques, motorisations hybrides

Une évolution du système au composant

- 2006-2007: Optimisation de l'architecture des systèmes de motorisation
 - MICRO2 (2006): Développement d'un bus micro-hybride (stop and start): gain consommation 10%
 - ARCHYBALD (2007): Optimisation de chaînes de traction hybride pour véhicule poids lourds
- 2008-2009: Développement de composants (électronique de puissance)
 - I-STARS (2006), MOS I STARS (2008): technologie d'intégration de l'électronique de puissance pour le développement d'un alerno-démarrreur compact et à bas coût
 - CONCIGI_HT(2008): Conception d'un convertisseur alternatif-continu compact et à isolement galvanique intégré haute tension: réduction de 35% sur la masse, économie d'énergie 3,5%
 - AROMAT (2009): Optimisation de l'architecture des moteurs à aimant permanents pour le ferroviaire (performances électriques, thermiques, bruit...)



Les apports et impacts du programme

Motorisations électriques, motorisations hybrides

Un axe fort: le système de stockage

- LIFEMIT (2007): Optimisation de la gestion des batteries de forte puissance Lithium-Ion
 - Meilleure compréhension des propriétés thermoélectriques: augmentation de 30% de la puissance disponible sans vieillissement prématuré

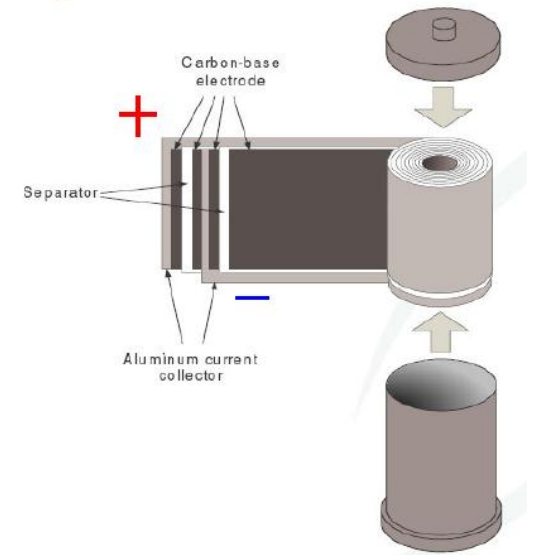


Architecture batterie conçue par prototypage virtuel

Les apports et impacts du programme Motorisations électriques, motorisations hybrides

Un axe fort: le système de stockage

- LIFEMIT (2007): Optimisation de la gestion des batteries de forte puissance Lithium-Ion
 - Meilleure compréhension des propriétés thermoélectriques: augmentation de 30% de la puissance disponible sans vieillissement prématuré
- SUPERSTORE (2008): Développement d'un pack de modules de forte capacité/forte puissance pour le ferroviaire
 - Objectif: augmentation de la capacité de stockage et de la puissance disponible



Les apports et impacts du programme

Motorisations électriques, motorisations hybrides

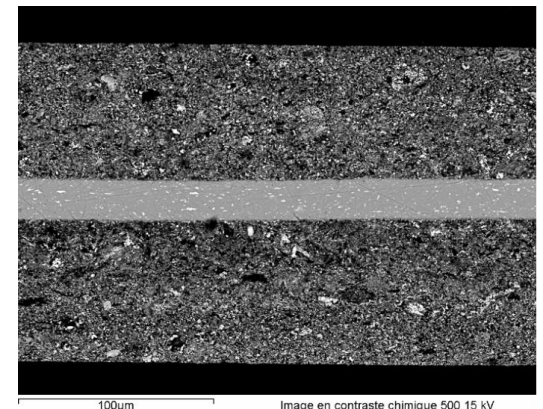
Un axe fort: le système de stockage

- LIFEMIT (2007): Optimisation de la gestion des batteries de forte puissance Lithium-Ion
 - Meilleure compréhension des propriétés thermoélectriques: augmentation de 30% de la puissance disponible sans vieillissement prématuré
- SUPERSTORE (2008): Développement d'un pack de modules de forte capacité/forte puissance pour le ferroviaire
 - Objectif: augmentation de la capacité de stockage et de la puissance disponible
- SIMCAL (2009): Etude et modélisation du vieillissement calendaire des batteries NiMH et Li-Ion pour véhicules routiers
 - Caractérisation électriques et physico-chimiques, pour une meilleure gestion des batteries pendant les phases de parking (80 à 95% du temps d'utilisation)

Analyses post-mortem



Démantèlement

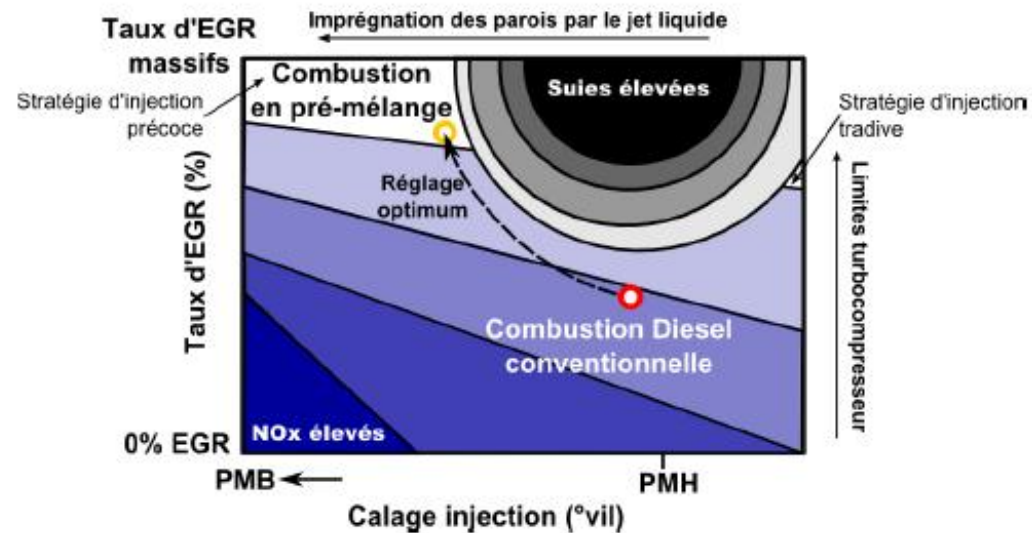


Analyse MEB

Les apports et impacts du programme Motorisations thermiques

Evolution des axes de recherche: un retour au « conventionnel »

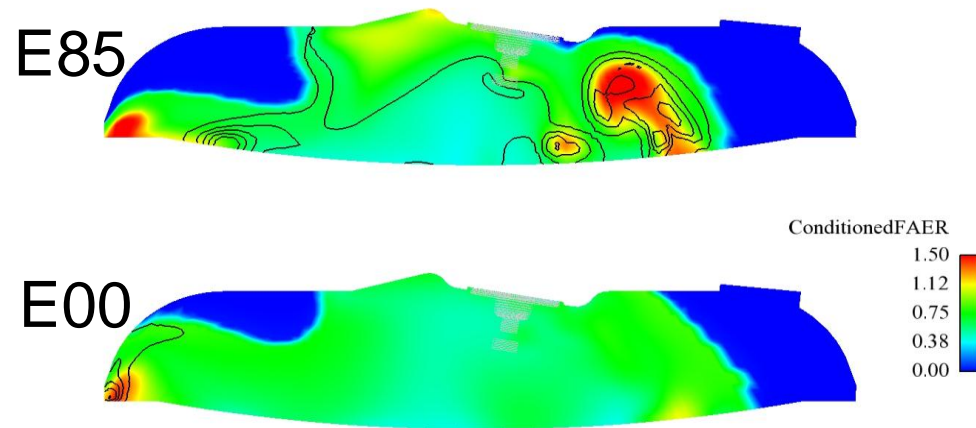
- 2006: Nouveaux modes de combustion
 - TOM, FUN2: Développement d'une motorisation poids-lourd bi-mode profitant des très faibles émissions polluantes de la combustion pré-mélangée



Les apports et impacts du programme Motorisations thermiques

Evolution des axes de recherche: un retour au « conventionnel »

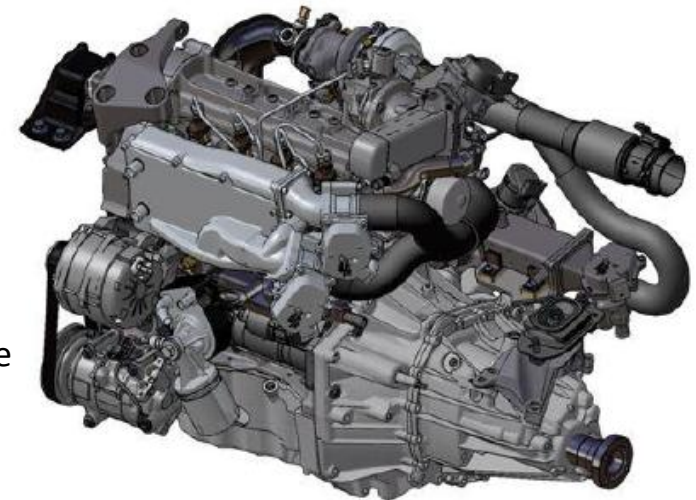
- 2006: Nouveaux modes de combustion
 - TOM, FUN2: Développement d'une motorisation poids-lourd bi-mode profitant des très faibles émissions polluantes de la combustion pré-mélangée
- 2007: Bio carburants
 - IDETHANOL: Etude de l'impact de l'addition d'éthanol sur la conception des chambres de combustion essence à injection directe



Les apports et impacts du programme Motorisations thermiques

Evolution des axes de recherche: un retour au « conventionnel »

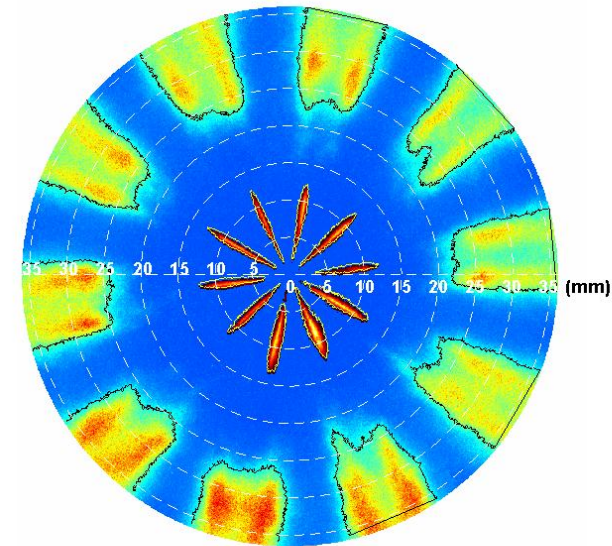
- 2006: Nouveaux modes de combustion
 - TOM, FUN2: Développement d'une motorisation poids-lourd bi-mode profitant des très faibles émissions polluantes de la combustion pré-mélangée
- 2007: Bio carburants
 - IDETHANOL: Etude de l'impact de l'addition d'éthanol sur la conception des chambres de combustion essence à injection directe
- 2008-2009: Modes de combustion plus « conventionnels »
 - SYNERGY (2009): Intégration de technologies moteur avancés (boucle d'air, downspeeding, thermomanagment, stop & start, soupapes à commandes variables...) pour une réduction de la consommation (cible -20%, <100g/km)



Les apports et impacts du programme Motorisations thermiques

Evolution des axes de recherche: un retour au « conventionnel »

- 2006: Nouveaux modes de combustion
 - TOM, FUN2: Développement d'une motorisation poids-lourd bi-mode profitant des très faibles émissions polluantes de la combustion pré-mélangée
- 2007: Bio carburants
 - IDETHANOL: Etude de l'impact de l'addition d'éthanol sur la conception des chambres de combustion essence à injection directe
- 2008-2009: Modes de combustion plus « conventionnels »
 - SYNERGY (2009): Intégration de technologies moteur avancés (boucle d'air, downspeeding, thermomanagment, stop & start, soupapes à commandes variables...) pour une réduction de la consommation (cible -20%, <100g/km)
 - DICO (2009): Mise au point d'une stratégie de fonctionnement combustion Diesel conventionnel avec flamme « liftée »: réduction drastique des émissions de suies et NOx à la source

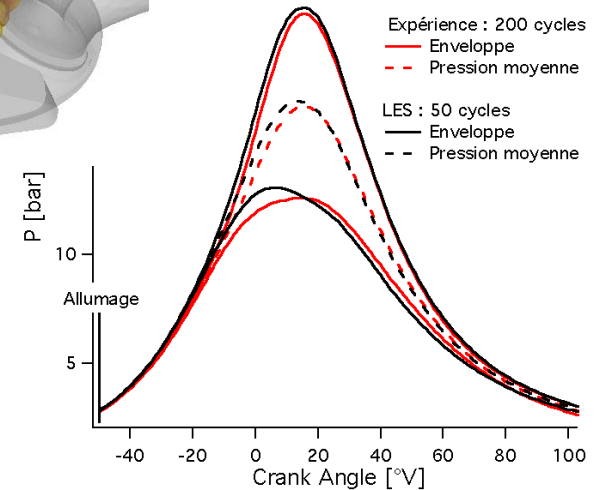
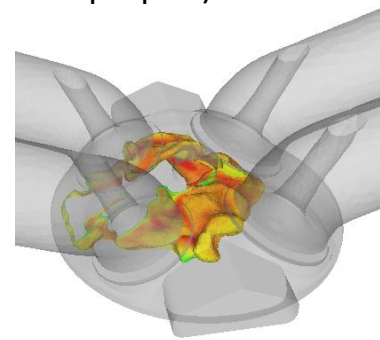
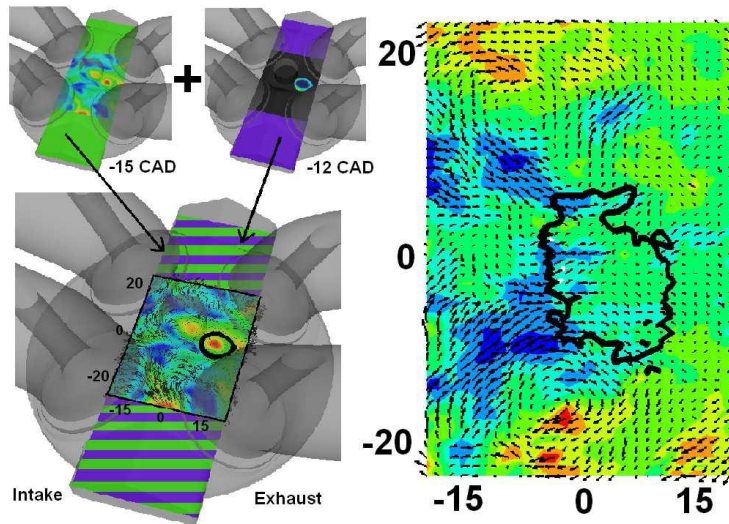


Les apports et impacts du programme

Motorisations thermiques

Un axe fort: les outils numériques avancés de conception moteur

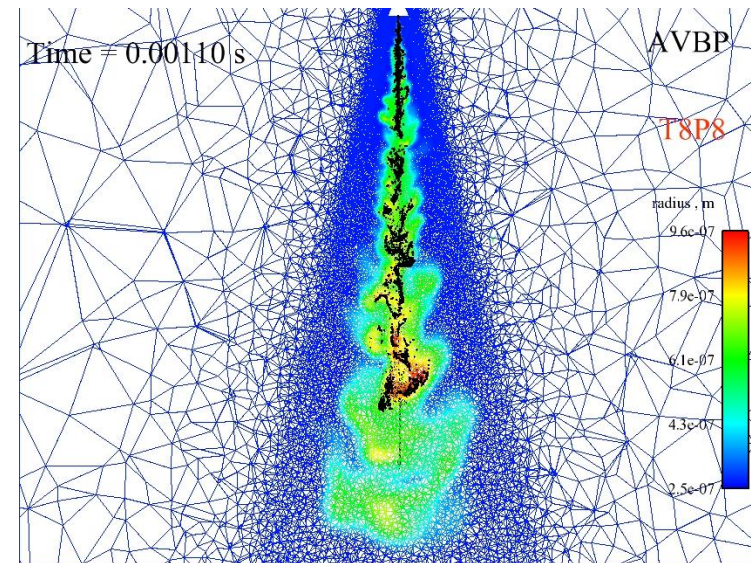
- SGEMAC (2006): Développement de la Simulation Grandes Echelles (SGE) pour la prédiction des variations cycle à cycle
 - Validation des méthodologies SGE par rapport a une base de données détaillées (diagnostics optiques)



Les apports et impacts du programme Motorisations thermiques

Un axe fort: les outils numériques avancés de conception moteur

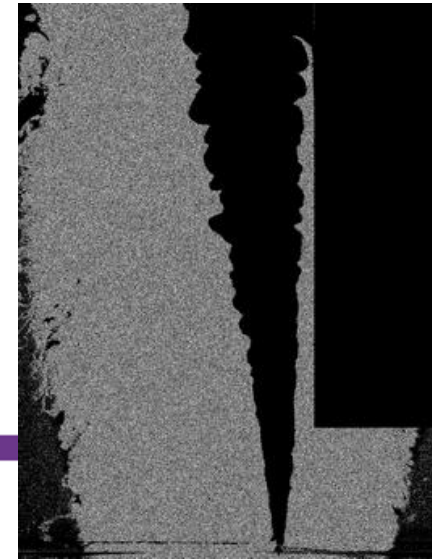
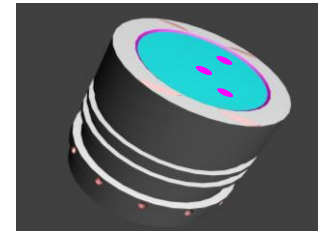
- SGEMAC (2006): Développement de la Simulation Grandes Echelles (SGE) pour la prédiction des variations cycle à cycle
 - Validation des méthodologies SGE par rapport a une base de données détaillées (diagnostics optiques)
- SIGLE (2007): Prise en compte de la modélisation des jets liquides dans la simulation SGE
 - Validation d'une approche de modélisation (méthode lagrangienne), seconde méthode (eulérienne) toujours en développement



Les apports et impacts du programme Motorisations thermiques

Un axe fort: les outils numériques avancés de conception moteur

- SGEMAC (2006): Développement de la Simulation Grandes Echelles (SGE) pour la prédiction des variations cycle à cycle
 - Validation des méthodologies SGE par rapport a une base de données détaillées (diagnostics optiques)
- SIGLE (2007): Prise en compte de la modélisation des jets liquides dans la simulation SGE
 - Validation d'une approche de modélisation (méthode lagrangienne), seconde méthode (eulérienne) toujours en développement
- INTERMAC (2008): Modélisation fine des transferts thermiques
 - Développement d'un nouveau modèle de flux thermique prenant en compte l'interaction flamme paroi, validation par des bases de données expérimentales



Les apports et impacts du programme

Motorisations thermiques

Un axe fort: les systèmes de post traitement

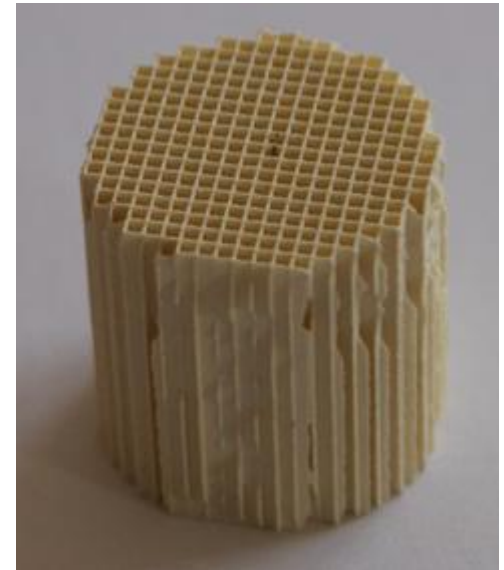
- CYCLAMEN (2006): Développement d'une technologie innovante embarquée de mesure des particules
 - Poursuite du développement dans le cadre d'un projet FUI08: CICLAMEN2



Les apports et impacts du programme Motorisations thermiques

Un axe fort: les systèmes de post traitement

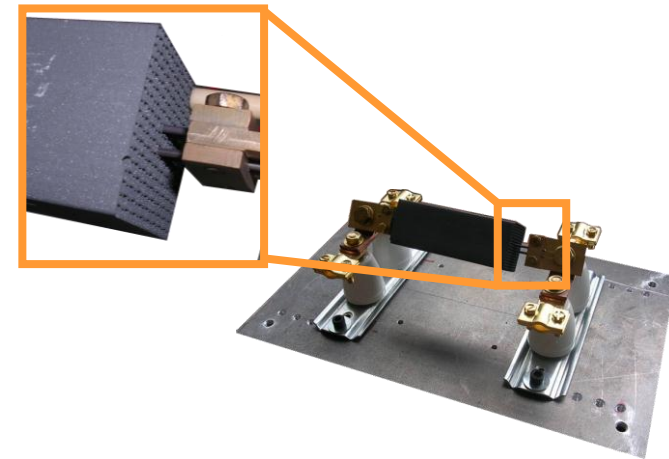
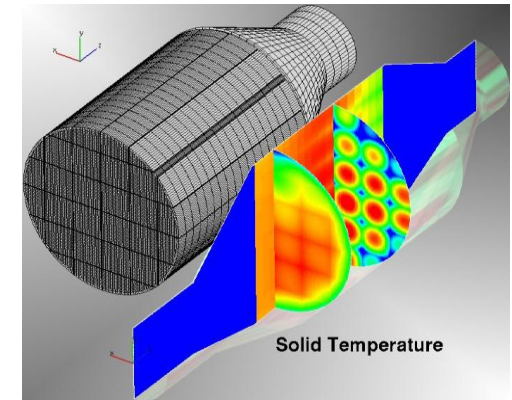
- CYCLAMEN (2006): Développement d'une technologie innovante embarquée de mesure des particules
 - Poursuite du développement dans le cadre d'un projet FUI08: CICLAMEN2
- CARAVELLE (2007): Développement de formulations catalytiques optimisées pour motorisation Gaz Naturel Véhicule (GNV)
 - Compréhension des mécanismes de réduction catalytique, caractérisation du vieillissement



Les apports et impacts du programme Motorisations thermiques

Un axe fort: les systèmes de post traitement

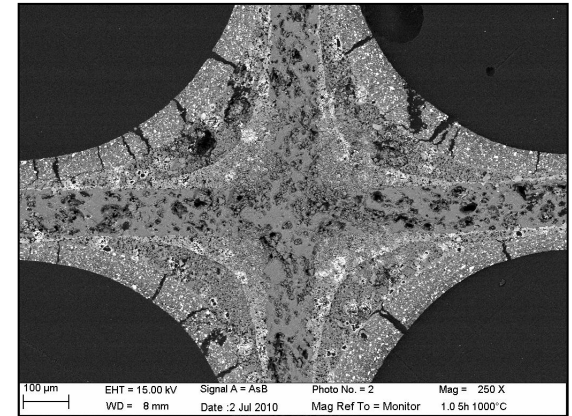
- CYCLAMEN (2006): Développement d'une technologie innovante embarquée de mesure des particules
 - Poursuite du développement dans le cadre d'un projet FUI08: CICLAMEN2
- CARAVELLE (2007): Développement de formulations catalytiques optimisées pour motorisation Gaz Naturel Véhicule (GNV)
 - Compréhension des mécanismes de réduction catalytique, caractérisation du vieillissement
- DURAFAP (2008): Compréhension des phénomènes menant à l'endommagement des Filtres à Particules (FAP)
 - Outil numérique de conception thermo-mécanique



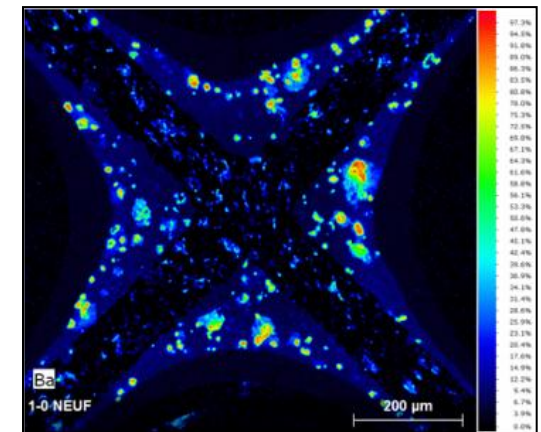
Les apports et impacts du programme Motorisations thermiques

Un axe fort: les systèmes de post traitement

- CYCLAMEN (2006): Développement d'une technologie innovante embarquée de mesure des particules
 - Poursuite du développement dans le cadre d'un projet FUI08: CICLAMEN2
- CARAVELLE (2007): Développement de formulations catalytiques optimisées pour motorisation Gaz Naturel Véhicule (GNV)
 - Compréhension des mécanismes de réduction catalytique, caractérisation du vieillissement
- DURAFAP (2008): Compréhension des phénomènes menant à l'endommagement des Filtres à Particules (FAP)
 - Outil numérique de conception thermo-mécanique
- ATMO (2009): Modélisation physique pour la conception de lignes d'échappement DéNOx
 - Objectif: réalisation d'un outil de conception



Microscopie à balayage

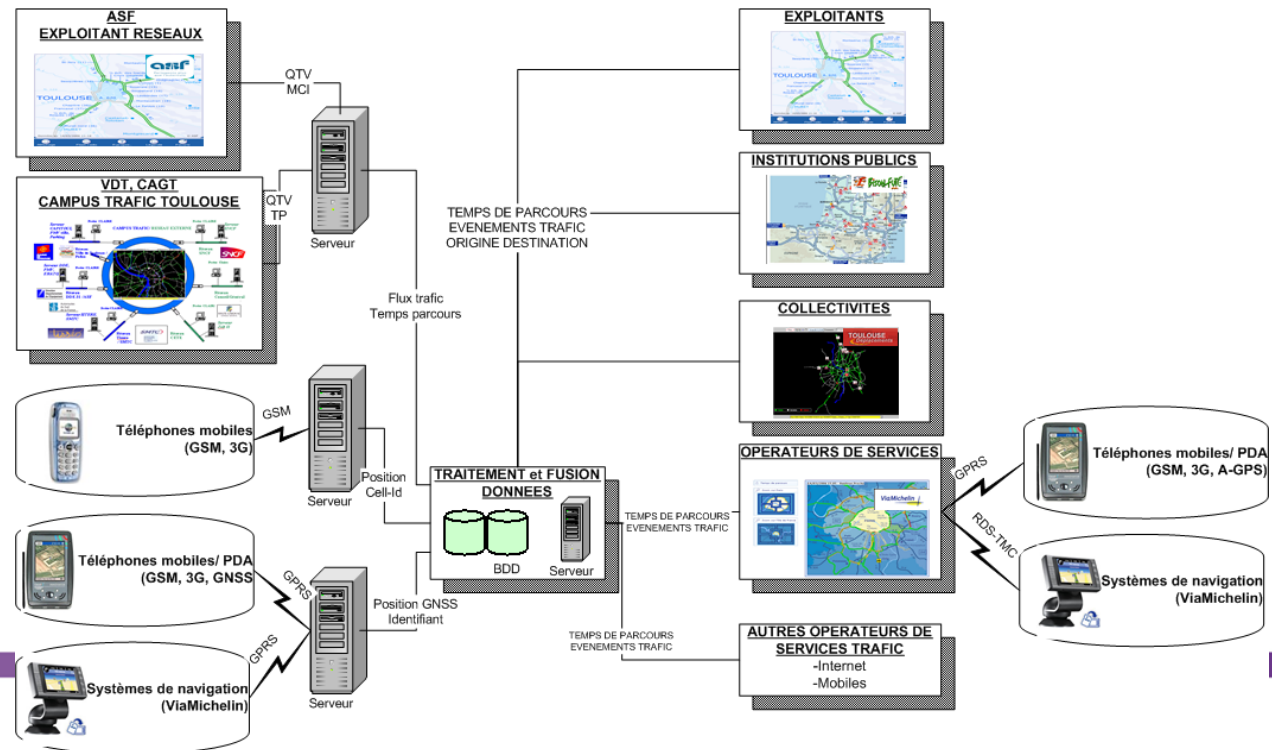


Cartographies quantitatives
d'éléments

Les apports et impacts du programme L'énergie dans les systèmes de transport

L'optimisation des flux et des réseaux

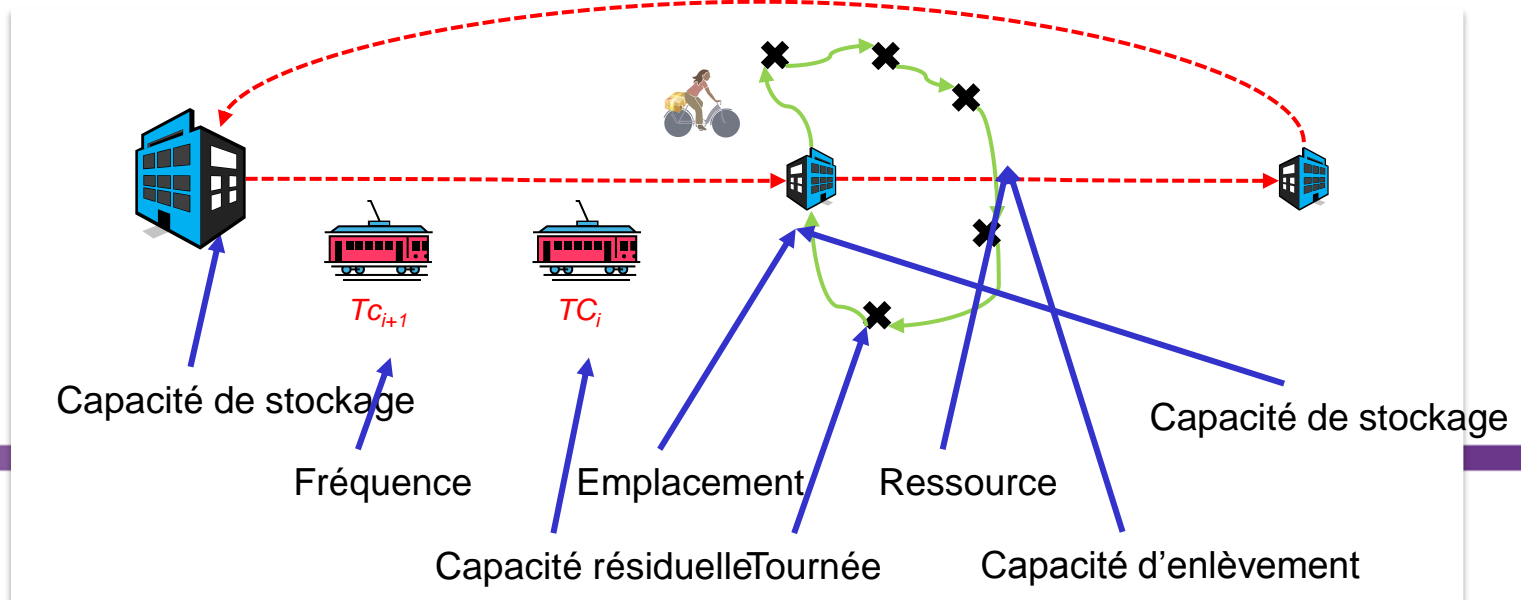
- SYNERGIT (2006):
 - Optimisation de la gestion du trafic par une information fiable en temps réel: système d'information basé sur véhicules traceurs



Les apports et impacts du programme L'énergie dans les systèmes de transport

L'optimisation des flux et des réseaux

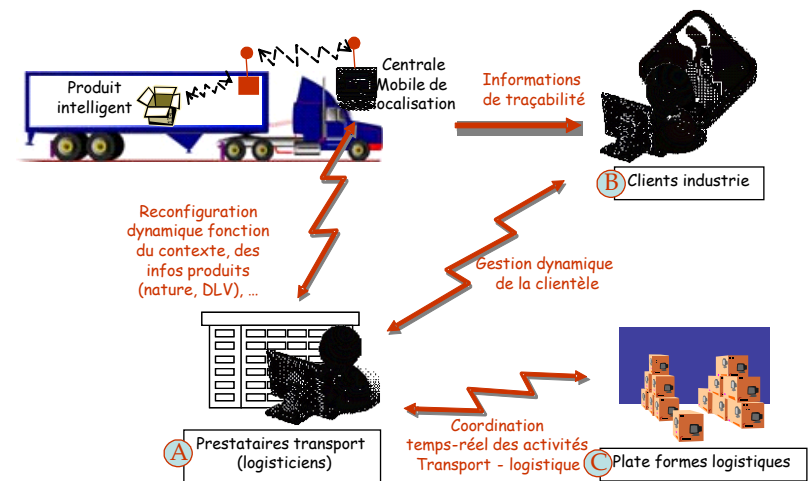
- SYNERGIT (2006):
 - Optimisation de la gestion du trafic par une information fiable en temps réel: système d'information basé sur véhicules traceurs
- C GOODS (2008):
 - Conception d'un système d'aide à la décision pour optimiser la mutualisation des moyens (transports en commun, modes doux) pour la livraison de marchandises



Les apports et impacts du programme L'énergie dans les systèmes de transport

L'optimisation des flux et des réseaux

- SYNERGIT (2006):
 - Optimisation de la gestion du trafic par une information fiable en temps réel: système d'information basé sur véhicules traceurs
- C GOODS (2008):
 - Conception d'un système d'aide à la décision pour optimiser la mutualisation des moyens (transports en commun, modes doux) pour la livraison de marchandises
- PRODIGE (2009):
 - Optimisation de la chaîne logistique au travers d'un routage centré sur le produit



Quelles perspectives pour la recherche?

Optimisation globale des Systèmes de Transports

Motorisations Thermiques

Outils avancés de conception :

- Systèmes de combustion
- Systèmes de post-traitement
- Architectures (downsizing...)
 - ...

Motorisations Electriques, Hybrides

Développement de composants électriques et électroniques :

- Machines tournantes
- Convertisseurs
- Composants grand gap
 -

Approche globale et intégrée

- Allègement: architectures et matériaux
- Aérodynamique
- Réduction des frottements
 - ...

Optimisation du triptyque : Motorisation / Carburants / Usages

Objectifs : réduire de 30-40% la demande énergétique par passager/km et par tonne/km