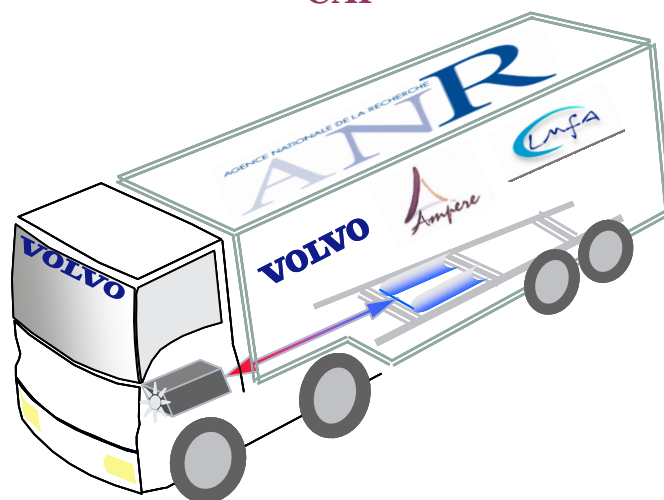


CAP



TITRE DU PROJET: CAMION A ASSISTANCE PNEUMATIQUE

IDENTIFICATION DU PROJET

Edition : 2010

Partenaire (organisme) coordinateur : Renault Trucks SAS

Autres partenaires (organismes) du projet : LMFA / AMPERE

Projet labellisé par le(s) pôle(s) de compétitivité : LUTB

Contact : Iyad Balloul mail : iyad.balloul@volvo.com

Date de début / date de fin du projet : 03-01-2011 / 02-01-2013

ELEMENTS FINANCIERS

Budget total du projet (M€)	dont Aide ANR (M€)	Nombre de personnes.an
1.39	0.613	8.5

RESUME DU PROJET

Le système de freinage des véhicules classiques, non hybrides, consiste à dissiper l'énergie cinétique de véhicule dans les freins (friction). L'énergie cinétique est gaspillée inutilement sous forme de chaleur. Les applications hybrides (électrique, hydraulique ou pneumatique) permettent de valoriser une partie de cette énergie cinétique, autrement perdue dans les freins.

Le projet CAP Camion à Assistance Pneumatique vise la démonstration du potentiel du concept de l'hybride pneumatique. Le système de récupération d'énergie de freinage recherché dans ce projet ne doit pas induire de modifications majeures de l'architecture moteur (Fig. 1(1)). Il consistera principalement en des rajouts de composants pneumatiques en amont et/ou en aval du moteur pour la récupération et/ou l'injection de l'air comprimé (Fig. 1(2)). Son principe est le suivant :

- absorption de l'énergie cinétique du véhicule pendant les phases de décélération (Fig. 1(3)),
- son stockage dans un réservoir sous forme d'air comprimé sous la remorque,
- et enfin, son utilisation ultérieurement pendant les phases moteur (Fig. 1(4)).

Les études et simulations / optimisation conduites permettront la sélection d'une architecture adaptée et une caractérisation et dimensionnement de ses différents composants.

Des tests seront alors conduits afin de valider un gain de consommation et une réduction des émissions de CO₂ grâce au système hybride : réalisation d'essais moteur avec et sans système CAP.



ILLUSTRATIONS

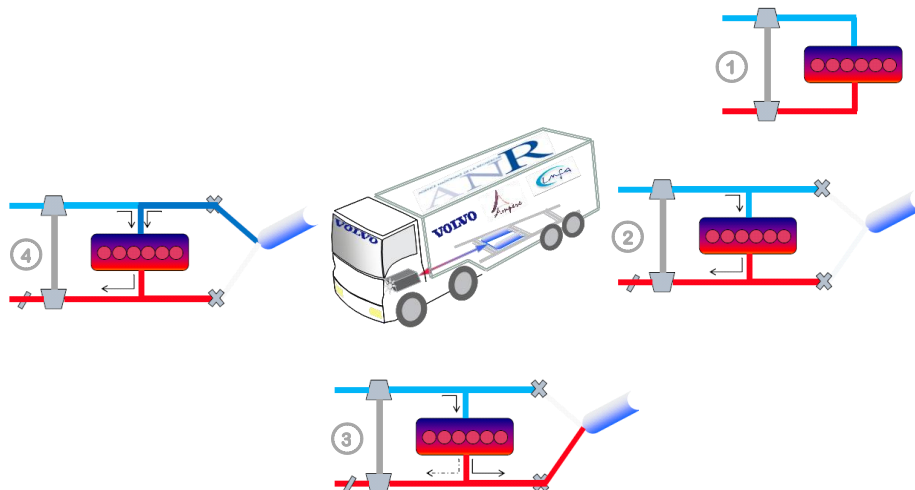


Figure 1: (1) Moteur en configuration de base. (2) Moteur avec système de récupération. (3) Mode frein : stockage de l'air comprimé. (4) Mode moteur assisté avec injection de l'air comprimé

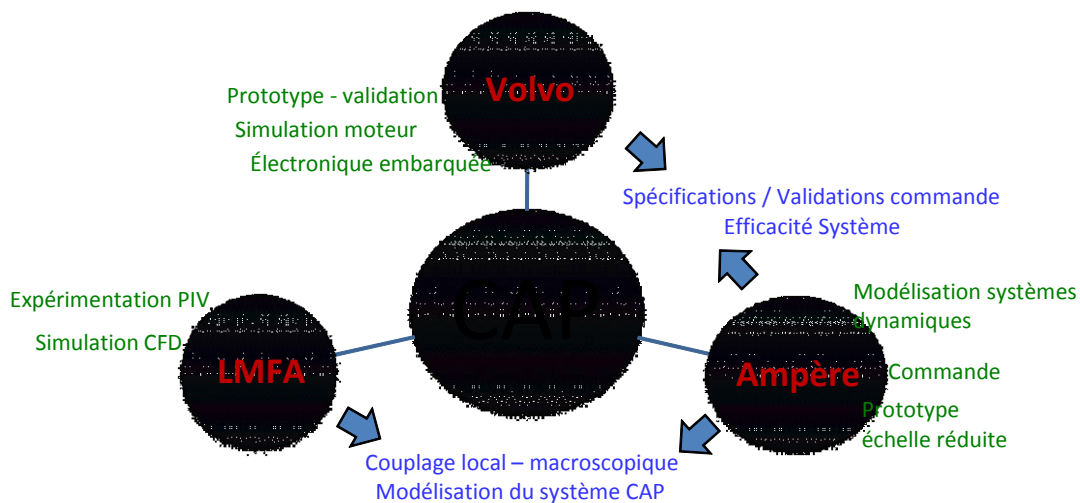


Figure 2: Collaborations entre les différents partenaires : Volvo, LMFA (UMR5286), Ampère (UMR 5005)

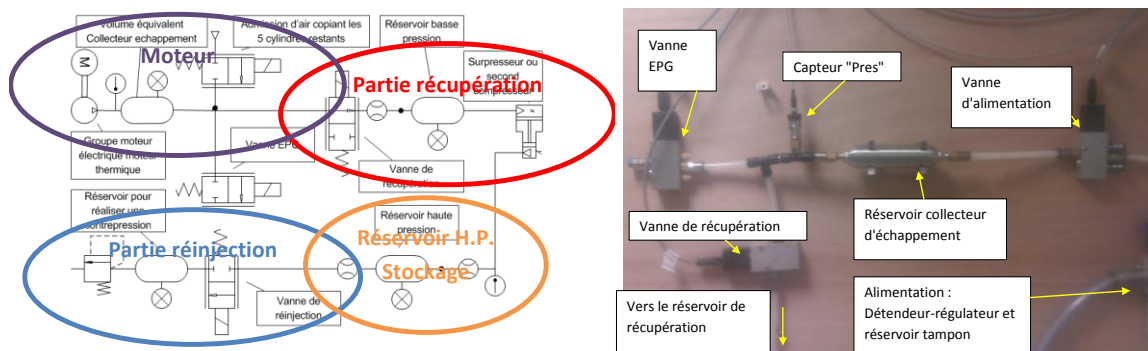


Figure 3: Banc de test à échelle réduite pour le prototypage des lois de commande



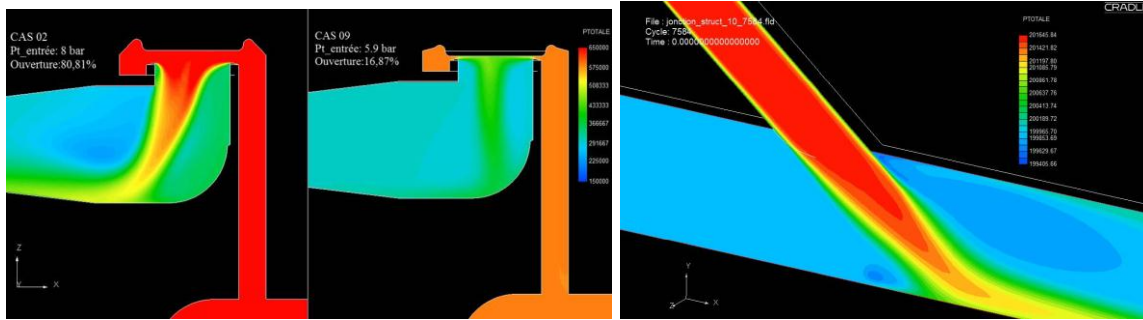


Figure 4: Cartographie de pression totale dans la vanne à forte ouverture et faible ouverture (à gauche) - cartographie de pression totale dans la jonction de réinjection CAP (simulations LMFA, à droite)

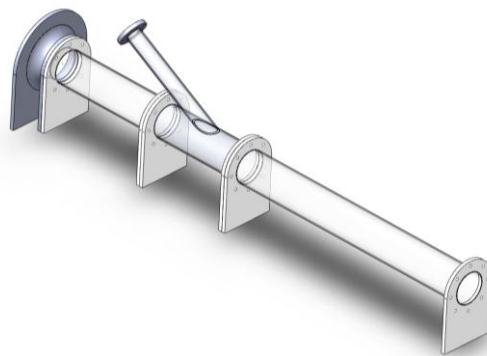


Figure 5: Schéma de la jonction du système de réinjection CAP pour mesures de vitesse par diagnostic optique (banc d'essai LMFA)

PUBLICATIONS – COMMUNICATIONS MAJEURES

Des actions de diffusion ont été menées en relation avec le Pôle de Compétitivité LUTB qui a labellisé le projet. Une fiche projet a été rédigée pour figurer dans le catalogue des actions soutenues par le Pôle; par ailleurs, un poster de présentation du projet a été réalisé à l'occasion de la 2^{ème} édition des Journées scientifiques du Pôle LUTB le 26 Juin 2012.

FAITS MARQUANTS

- Sélection et dimensionnement du concept technologique à tester sur banc moteur,
- Construction du banc de test pneumatique à AMPERE, et du banc expérimental PIV au LMFA,
- Construction de base de données CFD de paramétrisation de système d'injection d'air comprimé et d'un prototype de vanne permettant d'explorer les conditions d'écoulement et d'étudier les lois de commande en simulation.

RETOMBÉES PREVISIBLES

- La simulation prédit un gain en consommation de ~2.5 % sur un cycle d'utilisation.
- Pour le LMFA, le projet CAP permet de progresser dans la maîtrise de la métrologie PIV haute cadence pour la caractérisation des écoulements turbulents et instationnaires, en particulier dans des géométries fortement confinées. Les résultats obtenus devraient aboutir à la rédaction d'un article.
- Pour Ampère, le projet CAP permet d'étudier, dans un cas concret, l'intégration de données issues de la CFD dans les modèles systèmes et le développement des méthodes couplant dimensionnement des systèmes de stockage et commande optimale des systèmes hybrides.



VERROUS RESTANT A LEVER

- L'impact du dispositif sur le frein moteur,
- Le contrôle de l'injection d'air de sorte qu'il n'y ait pas de retour (compromis pour assister le compresseur sans empêcher son fonctionnement),
- La réalisation des mesures de vitesse par PIV dans la jonction de réinjection du système CAP nécessite une maîtrise de la qualité des sources d'émission et de réception pour les mesures optiques dans une géométrie complexe et confinée,
- La gestion du compromis entre le poids du système d'assistance et la réduction de consommation visée,
- Validité de la similitude entre le banc d'essais à échelle réduite et l'échelle 1,
- La gestion optimale de la loi de réinjection d'air en fonction du dimensionnement du système de stockage pour des différents trajets types.
- Implémentation de loi de commande performante sur un calculateur industriel

