

Réunion MOCOPo – PM-Drive du 16 Juin 2011 Grenoble

Présents : Dimitri Daucher, David Guilbert, Mathieu Goriaux, Florian Marczak, Celine Parzani, Carlos Canudas de Vit, Alain Kibangou (matin), Hervé Chanut (matin), Cécile Trébuchon, Jean-Luc Jaffreso, Aurélie Charron, François Derkx, Laurent Debize, Denis Jacquet (après-midi), Roland Dollet, Fabien Moreau, Lucie Polo, Dieuseul Predelus, Christophe Hubert. *(La liste des participants au projet est annexée à ce compte rendu, avec les institutions d'origine, les tâches et les fonctions de chaque personne).*

Ordre du jour :

- Tour de table
- Présentation par Christine Buisson du projet MOCOPo, financé par la DRI dans le cadre du PREDIT
- Présentation par Aurélie Charron du projet PM-Drive financé par l'Ademe
- Rappel sur quelques consignes communes à tous :
 - o sauvegardes,
 - o cahiers d'expérimentation (quelles informations y mettre),
 - o calendrier des livrables de MOCOPo.
- Organisation de la tache2 de MOCOPo et des différentes mesures du projet ADEME : mesures de pollution
- Organisation de la tache 3 : recueil de données au sol par capteurs magnétiques
- Organisation de la tache 1 : recueil de données de trajectoires individuelles depuis un hélicoptère, numérisation des trajectoires
- Autres sujets importants
- Discussion interne au projet MOCOPo : organisation du budget.

Compte rendu (non chronologique) :

Nota : En gras (précédé de A faire) les noms des personnes dont une action est attendue suite à la réunion. En italiques les commentaires supplémentaires qui me viennent à l'écriture de ce compte rendu.

La réunion a commencé par un tour de table, qui a permis de constater la diversité des origines des participants.

Questions en rapport avec la RN87 : Une présentation de l'actuelle expérimentation de régulation de vitesse sur la rocade Sud de Grenoble dans le sens intérieur et dans le sens extérieur a été faite par Roland Dollet. Cette expérimentation sera terminée lors des campagnes de recueil de MOCOPo.

L'originalité est de se baser sur des mesures en temps réel. Carlos Canudas précise qu'il envisage, dans le cadre d'un « citycase » d'étendre cette expérimentation avec des collègues automaticiens européens. Avant le repas, la visite de la salle du PC Gentiane et de la salle de crise nous a permis d'avoir un panorama complet des moyens (caméras, capteurs, ...) utilisés par le PC des Voies Rapides Urbaines (VRU) sous la responsabilité de la Direction Interdépartementale des Routes Centre Est (DIR-CE). Nous avons eu également un aperçu du PC de gestion des feux de Grenoble, ainsi que du PC de gestion des transports collectifs.

Des travaux auront lieu dans la zone qui nous intéresse : sur la RN87 en chaussée extérieure entre la sortie Saint Martin d'Hères et la jonction avec l'A41 (réfection de l'enrobé). Au nord de la zone de la RN87 proprement dite, la construction d'une bretelle permettant depuis la RN87 en chaussée extérieure de rejoindre la commune de Meylan risque également de créer des congestions en chaussée extérieure. Aucun de ces travaux ne devrait impacter le sens intérieur qui est celui sur lequel nous travaillons (de l'est vers l'ouest, de l'A41 vers le Rondeau).

MOCOPo

La présentation de MOCOPo a ensuite été l'occasion de revoir les motivations scientifiques générales du projet et de lister les trois tâches de collectes de données qui seront réalisées au cours de 2011. Les transparents sont joints en annexe.

Site web : On a insisté notamment sur la mise à disposition des données recueillies sur un site web. Ce site web doit permettre une communication interne au projet, la mise à disposition des données auprès de la communauté scientifique internationale ainsi qu'éventuellement une communication grand public (utile ? à rediscuter). Sur ce site, il sera mentionné que l'utilisation des données est autorisée pourvu que le site soit cité. Il est donc souhaitable que pour chaque tâche, un rapport (avec comme noms d'auteurs ceux des participants à la tâche) soit mis sur le site et présente toutes les conditions du recueil.

A FAIRE : **Aurélié Charron** doit vérifier avec l'ADEME (*et aussi l'ensemble des participants à PM Drive*) qu'ils sont OK pour mettre les données recueillies dans le cadre de PM –Drive sur un site web. Les personnes de PM Drive présentes sont d'accord avec la mise en commun de toutes les bases de données des deux projets. Une réunion à l'automne avec le prestataire de service permettra de réfléchir à la structure de cette base de données.

Communication du projet : un film pourra être réalisé par l'équipe communication de l'ENTPE.

A FAIRE : **ChB** doit vérifier avec eux qu'ils sont d'accord et fixer le jour.

PM-Drive

Aurélié Charon a présenté le projet PM-Drive (transparents fournis en annexe). Ce projet est centré sur la "particulate matter" c'est-à-dire les très petites particules chimiques qui séjournent dans l'air jusqu'à 10 jours après leur émission. En particulier la question de la représentativité des mesures faites à l'échappement, alors qu'une partie significative (de l'ordre de 30 % à Londres) des PM semble provenir de l'usure des parties mécaniques du véhicule et de la remise en suspension de poussières présentes sur la route.

Dans PM-Drive, c'est la tâche 3, qui consiste à faire des recueils sur le site qui sera menée en interaction avec MOCOPo (T2).

Les recueils en bords de route prévus dans la T3 de PM Drive (et qui complèteront très utilement ceux déjà prévus dans MOCOPo par les camions Ascoparg dans la T2) sont de deux types principalement :

- Analyse par spectromètre de masse de 20 à 30 composants de manière dynamique (périodes de l'ordre de 3 à 4 minutes). Identification et quantification. Ce travail sera réalisé par l'équipe du Laboratoire de Chimie de Provence (Equipe de Nicolas Marchand).
- Placement sur les camions Ascoparg de dispositifs particuliers permettant l'analyse à postériori de 150 composants pour des périodes de 2 à 3 heures (par le LGGE, équipe de Jean-Luc Jaffreso). Ces mesures permettront une très fine connaissance des polluants, voire

de leur origine, comme dans le cas des nitrates, dont une étude des isotopes sera réalisée, permettant d'identifier leur source probable. Sera possible notamment la mesure des métaux nobles, qui sont un bon indicateur de l'usure des pots catalytiques.

Consignes générales à toutes les tâches de mesure

Horodatage : La première difficulté dans une expérimentation réunissant autant de matériels différents est de les mettre tous à l'heure. Pour cela, un GPS connectable à un PC par port USB sera acheté par le LICIT. Une synchronisation de tous les matériels sera faite à l'aide de cet outil le vendredi 9 septembre à partir de 14h dans les locaux du centre d'exploitation et d'intervention, le long de l'A480 au sud de Comboire. Des vérifications des matériels seront faites au cours de l'expérimentation et cet outil GPS restera à la disposition de tous tout au long des quinze jours d'expérimentation

Sauvegardes : Il est rappelé qu'il est indispensable que chaque fichier recueilli soit le plus rapidement possible stocké sur un autre disque.

Cahiers d'expérimentation : Un exemple de ce qui sera fait pour les recueils de la tâche 1 est diffusé à l'ensemble des participants (fourni en annexe). Il appartient à chaque responsable de tâche de veiller à ce que ces feuilles (reliées en cahier) soient remplies, non perdues. Sur chaque feuille on indiquera le nom du fichier correspondant et des détails sur le recueil : heure de début, heure de fin, localisation du recueil, nom de la personne ayant réalisé le recueil etc....

Livrables : Une feuille récapitulant l'ensemble des livrables est distribuée (fournie en annexe). Le mois 1 de l'année 1 est janvier 2011. Il est rappelé à tous que les cahiers d'expérimentation, avec la position de chaque capteur, le déroulement de chaque recueil serviront de base à la rédaction du rapport d'avancement qui sera rendu au mois 12 (c'est-à-dire en décembre 2011). Ils seront également mis sur le site web.

Tâche 2 de MOCOPo : mesures de pollution

Cécile Trébuchon a présenté les recueils déjà réalisés et les différents sites (voir transparents en annexe) : le site du Rondeau (station fixe), le site d'Echirolles et le site d'Eybens où pendant chacune des quatre périodes d'expérimentation, Acoparg place un camion en accord avec le propriétaire du site et avec une alimentation électrique par coffret de chantier fourni par EDF. Après discussions sur les deux sites possibles pour le camion du LCP, le site d'Echirolles est préféré à celui d'Eybens car :

- Son orientation par rapport au vent (la route est située au nord de la station, orientée est ouest) est plus favorable ;
- Sa position est plus proche de tête du bouchon du Rondeau ;
- Il est plus sécurisé (grilles + gardien la nuit).

Ce site présente toutefois l'inconvénient d'avoir beaucoup d'arbres. Il faudra sans doute couper quelques branches. Par ailleurs, si c'est possible, dans la mesure où l'expérimentation pollution durera 2 semaines, il serait souhaitable de lessiver la RN87 le vendredi de la première semaine.

Additif : depuis, JLJ et LP ont visité les sites devrait pouvoir utiliser un emplacement quasi parfait à moins de 60 m de celui de l'ASCOPARG à Echirolles, sans avoir à couper des branches (ni surtout en étant gênés par des arbres).

La tâche 3 comprend de plus un relevé des plaques d'immatriculations par caméra automatique de lectures de plaques (qui seront ensuite traitées par l'équipe de Michel André –embauche d'un CDD prévue) pour connaître la composition du parc. Ces caméras seront placées dans les deux sens. Une

analyse statistique permettra ensuite de voir s'il existe des corrélations entre la composition du parc (classe du véhicule, âge, motorisation) et les polluants relevés.

De plus, un véhicule équipé d'un diluteur mesurant les polluants en sortie de pot sera également intégré au trafic, conduit par Mathieu Goriaux. On pourra ensuite, en faisant passer le même véhicule au banc, tester la représentativité des cycles urbains utilisés au banc à rouleau du LTE. Par ailleurs, ce camion sera équipé d'un GPS submétrique (obligeamment fourni par l'équipe Macs-Goeloc de l'IFSTTAR Nantes) et son toit sera décoré d'un damier noir et jaune permettant de le repérer dans les images prises par la caméra depuis l'hélicoptère. Il permettra ainsi une validation des trajectoires de la T1.

T2 A faire **JLJ** : doit rapidement s'occuper du deuxième coffret de chantier nécessaire à Echirolles pour le camion du LCP. Il doit également contacter le propriétaire du site d'Echirolles pour lui demander d'élaguer quelques branches.

ChB : doit s'assurer que le(s) fournisseur(s) envoie(nt) son devis pour les caméras dans le sens intérieur.

MG et ChB doivent définir les tournées du camion en tenant compte des contraintes ; ils doivent également s'assurer que le camion est bien maquillé sur le toit.

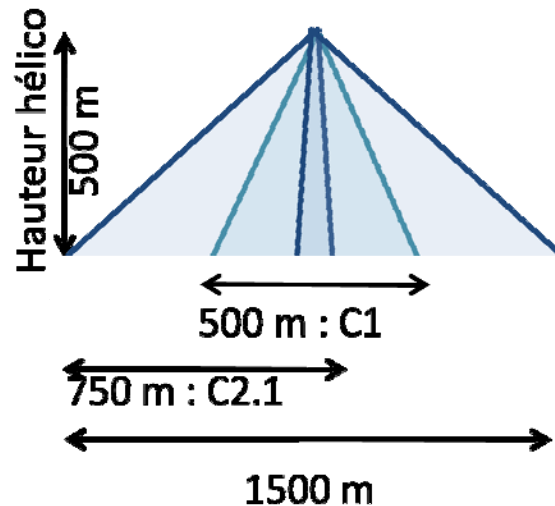
CH doit regarder s'il est possible d'organiser un nettoyage de la VRU le vendredi 16 septembre (malgré les travaux prévus sur d'autres endroits de la rocade)

Tâche 1 de MOCOPo : recueil de données de trajectoires individuelles depuis un hélicoptère

Cette tâche consiste à placer un hélicoptère en vol stationnaire (altitude 500 m) pendant une heure, quinze heures au total. L'hélicoptère sera équipé de trois caméras : la caméra 1 et les caméras 2.1 et 2.2.

La caméra 1 recueillera des images couleurs de 2500 x 2000 pixels, avec une fréquence de 10 à 15 images par seconde. Cette caméra est reliée à un PC qui pilote la caméra et stocke les données sur un disque SSD avec une connectique e-SATA de grand débit. 350 GO de données sont stockées chaque heure par cette caméra. Les données de cette caméra seront ensuite stockées sur des disques de grande capacité (8TO) avec sauvegarde intégrée. On procèdera ensuite à la numérisation de ces images à l'aide d'un logiciel développé par l'Université Technologique de Delft (NL). Ce logiciel est composé de trois étapes successives : correction des aberrations optiques, correction des mouvements de l'hélicoptère, identification des objets se déplaçant dans deux images successives. Le travail de numérisation sera assuré par Laurent Debize, ingénieur recruté au LICIT en CDD pour 10 mois à compter du 1^{er} septembre.

Les caméras 2.1 et 2.2 seront des caméras de moindre résolution et de fréquence plus basse. Elles seront utilisées pour compléter la scène pour laquelle on aura les trajectoires (films des caméras 2.1 et 2.2 en aval et en amont du film de la caméra 1 – voir schéma). Au total, les deux caméras 2 couvriront une zone de 1500 m avec un recouvrement. Les informations des caméras 2.1 et 2.2 seront moins détaillées mais permettront d'identifier des débits et des temps de parcours. Ceci sera très utile pour mieux comprendre les conditions dans lesquelles les trajectoires individuelles sont réalisées. Le stockage des données est prévu sur des disques spécifiques à ces caméras, prévus en nombre suffisant.



Les vols de l'hélicoptère : Ils auront lieu du lundi 12 septembre au vendredi 16 septembre 2011. Chaque jour, trois vols seront réalisés. Sur le site 1 (convergent entre l'A41 et la RN87), le relevé aura lieu le matin de 7h à 8h. Sur le site 2 du Rondeau, le relevé aura lieu de 16h à 17h. Il reste à fixer la date du recueil sur la section sans entrée ni sortie. Il était initialement prévu de faire ce recueil entre Saint Martin d'Hères et Gabriel Péri, ce ne sera pas possible à cause des travaux dans le sens opposé. Il est donc envisagé de choisir le site 3 *sur la section entre Alpexpo et Eybens (qui a posteriori présente l'avantage de n'avoir aucun passage supérieur)* ou entre Eybens et Saint Martin d'Hères (2 passages supérieurs). Une analyse des données boucles de ce site permettra de définir l'heure.

T1 A faire : **ChB** utiliser les leçons des précédents vols pour avoir d'ici le 14 juillet un système caméra 1 + PC + disques de stockage opérationnel, réaliser un test avec la compagnie d'hélicoptère.

DD : analyser les données transmises par ChB et choisir la période de la journée où faire ce recueil.

T3 de MOCOPO : recueil de données au sol par capteurs magnétiques

Le principe de cette tâche est double :

- D'une part recueillir toutes les données individuelles SIREDO (boucles magnétiques classiques) dans les deux sens (intérieur et extérieur) ainsi que toutes les données des magnétomètres Sensys installés par l'INRIA dans le cadre de GTL (160 capteurs en sens intérieur). Ceci permettra de composer une base de données trafic à traiter en parallèle avec les recueils de pollution et de trajectoire.
- D'autre part utiliser des capteurs magnétiques (magnétomètres dont on peut récupérer le signal magnétique suivant les 3 axes et le traiter) placés sur différents points de l'itinéraire pour tester la faisabilité d'utiliser un traitement des signaux magnétiques recueillis au passage des véhicules sur les magnétomètres pour appareiller les signaux en deux points et construire d'une part une matrice OD d'autre part des temps de parcours.

Sur le premier point, Christophe Hubert (DIR CE) s'occupe de faire ces enregistrements, pour juillet et pour septembre.

Sur le second point, il faut mener à bien les essais prévus (cahier des charges détaillé défini par le LRPC – Angers) et poser les capteurs nécessaires.

T3 A faire : **DJ** : Proposer un devis pour la pose des capteurs.

CCdV : valider la localisation des capteurs : Echangeur d'Eybens (1 entrée + 2 sections courante), sous l'échangeur d'Echirrolles (2 capteurs en section courante), Rondeau (3 capteurs en entrée et 3 en sortie) et passer commande

ChB : Valider la possibilité de transférer l'argent nécessaire par rapport à l'estimation initiale de 30000 €.

DG et CL : faire le rapport sur le test de capteurs par rapport à différentes vitesses de passage et différentes positions latérales par rapport au capteur.

Autres sujets intéressants :

Avant de quitter la séance, JLJ précise que c'est la première fois où on va aussi loin conjointement dans ces deux directions : analyse du trafic et analyse des polluants. Le cadre PM-Drive + MOCOpo est idéal (d'après lui) pour ce faire.

Il est peut-être nécessaire soit d'avoir échange d'information entre les différentes équipes pendant la durée de l'expérimentation, soit de prévoir des réunions de manip pendant la durée de l'expérimentation. A discuter...

Budget MOCOpo :

Une présentation des transferts entre différentes lignes (à l'intérieur du budget IFSTTAR d'une part, entre différents partenaires INRIA-IFSTTAR) est présentée par ChB. Le budget est équilibré. Il faut veiller à fournir pour chaque devis une preuve d'avoir demandé plusieurs devis. On peut augmenter certains postes dans la mesure où certains ont été sur estimés (par exemple le budget CDD LICIT, sur lequel on veillera à garder environ 2 mois de prolongement possible). Une demande est faite par ChB à tous les labos IFSTTAR de bien préciser ce qu'ils ont dépensé et ce qu'ils ont l'intention de dépenser.

La séance est levée à 15h45.

Rédaction du compte rendu : ChB

Relecture CP et FM, ajouts de JLJ

Le 20 Juin 2011, dernière version le 13 juillet