

Cycleval : Evaluation de la cyclabilité d'itinéraires selon une échelle d'efforts

Axe de rattachement : 4

Mots-clés (6 maxi) : résistance à l'avancement, vélo, piste cyclable, cyclabilité, mobilité, énergie

Responsable IFSTTAR PRUAL (AME, EASE)

Autre Responsable VANDANJON (AME, EASE), BLANCHARD (CEREMA)

Axe de rattachement : 04

Durée : 2 ans (2016-2017)

Enjeux et objectifs (*problématique et questionnement scientifiques, enjeux sociétaux concernés, aspect stratégique et structurant pour l'Ifsttar, contribution au COP, références bibliographiques*). (A titre indicatif, ½ page)

Confronté à des défis sociaux, économiques et écologiques, les politiques publiques de mobilité urbaine font du vélo un axe majeur de développement. Par ailleurs, les maîtres d'ouvrage changent de paradigme en passant d'une culture traditionnelle de mise à disposition d'une infrastructure à une offre de mobilité centrée sur les usages.

L'initiative ciblée que nous proposons se situe au carrefour entre cet axe du développement du vélo et celui du changement de paradigme des politiques publiques de mobilité.

Le Cerema a développé un appareil très performant d'inspection des pistes cyclables pour détecter des désordres : le velaudit. Nous proposons d'ajouter une fonctionnalité à cet outil qui permet de mesurer la difficulté à parcourir un itinéraire.

Il s'agit de passer du velaudit 1.0 centré sur les infrastructures au velaudit 2.0 centré sur les usages.

La proposition de ce nouveau service se base sur les constatations faites lors de notre travail au sein de Novabuild dans la commission sur les pistes cyclables. Nous avons travaillé sur deux points.

1. La transposition des outils de mesures routières sur les pistes cyclables, travail présenté à Vélocity 2005 : [1].
2. Une base de données de matériaux pour les pistes cyclables, travail également présenté à Velocity 2015 : [2].

Lors de ces deux travaux, les cyclistes interrogées nous ont fait part du frein au changement modal que constitue la difficulté de certains itinéraires. C'est un problème bien connu. Pour desserrer ce frein, certaines collectivités locales ont, ainsi, mis en place des subventions à l'achat de vélo électrique. Au niveau des infrastructures, nous proposons que les pistes cyclables soient évaluées aussi en fonction de leur difficulté à l'usage ce qui est appelé la cyclabilité.

L'Ifsttar, institut de recherche finalisée en lien direct avec les grandes problématiques du système de transport, accueille, naturellement, ce développement dans son contrat d'objectif et de performance, axe 4 : Penser et aménager les villes et les territoires durables : approches systémiques et multi-échelles

Ce développement s'inscrit dans la thématique de notre équipe sur l'analyse des usages en lien avec l'écoconception.

Valeur ajoutée de la demande (*potentiel d'innovation, originalité de la recherche, potentiel du projet scientifique*) (A titre indicatif, ½ page)

Aucun système d'aide à la mobilité à vélo ne propose un critère de difficulté lié à l'effort en fonction de la météo (vitesse et direction du vent) ainsi que des aspects de protection au vent (bâtiment, rideau d'arbre), de la géométrie longitudinale et de la résistance au roulement.

Dans un premier temps le projet permettrait d'améliorer sensiblement un outil existant comme le Vel'audit en développant un système d'évaluation d'effort dont une partie serait une instrumentation complémentaire au Vel' audit et une autre partie le développement d'un logiciel de traitement des données.

Dans un deuxième temps, le projet permettrait de compléter des outils existants d'aide à la mobilité comme geovelo, en utilisant les modèles validés dans la première partie avec des données de masse (météo, SIG).

Le potentiel scientifique du projet se situe donc bien à la charnière des 2 parties par une méthodologie d'expérimentation, identification, modélisation, validation.

Démarche entreprise (*description des principales étapes de construction et de réalisation des tâches*) (A titre indicatif, ½ page)

Etape 1 :

mise au point des capteurs existants du Vel'audit (GPS, central inertiel) par la méthode de fusion de données afin d'avoir des données réalistes sur les profils en long ou par intégration d'un GPS RTK low cost (en partenariat avec COSYS et CEREMA) (2016)

Etape 2 :

choix des capteurs additionnels et instrumentation du Vel'audit (capteur de couple)(2016)

Etape 3 : mise au point et essais (PRER Nantes), dépouillement des données, identification des différentes composantes (résistance au roulement, aérodynamisme, géométrie routière), modélisation pour obtenir les algorithmes de traitement des données de masses (2016-2017)

Etape 4 : validation par comparaison des données d'expérimentation (Vel'audit) avec les sorties du modèle utilisant les données de masses (météo, SIG) sur terrain extérieur (piste cyclable Nantes métropoles et AF3V, Oise), benchmarking avec des applications existantes (ex:<http://www.calculitineraires.fr>, <http://www.geovelo.fr>) (2017)

Etape 5 : mise à disposition des modèles pour une implémentation dans une application grand public (partenariat geovelo, AF3V) (2017)

Partenariats (*nom des partenaires externes (notamment pour les collaborations de recherche) et principal apport de chaque partenaire*)

Cerema nantes : instrumentation et essais avec le Vel'audit

AF3V : groupe d'utilisateurs et spécificateurs

Nantes Métropole : terrain d'application

Nova build : communication pro

Geovelo : implémentation logicielle

ICAM de Nantes : mesure de résistance à l'avancement

Laboratoire XLIM - UMR CNRS n°7252 : mesure de résistance à l'avancement et modélisation énergétique des cyclistes [3]

Ifpen : mesure de résistance à l'avancement et modélisation énergétique, validation smartphone en lien avec géovelo

Partenariats interne :

COSYS ,GEOLOC : aide à l'intégration GPS RTK

AR (ex GERI) VELO : communication réseau

COSYS, LEPSIS: échanges autour des modèles et du simulateur vélo

Productions prévues (*mettre en avant les productions majeures visées telles que structuration de recherche, développement d'un projet scientifique, montage d'un réseau, lancement de thèses, ouvrages scientifiques, synthèse et état de l'art, guides, matériels, logiciels, brevets, démonstrateurs, base de données, actes de colloques, etc.*) - Préciser l'échéance prévue (année)

Développement d'un système de mesure et de traitement de l'information sur le Vel'audit du Cerema afin de lui ajouter un service d'évaluation de la cyclabilité d'un itinéraire. Ce système comprend une partie matérielle et une partie logicielle.

L'information sur la cyclabilité sera synthétisée pour être comprise par les utilisateurs.

L'information synthétisée sera validée par un panel d'utilisateurs en 2017 via l'application Géovélo

Participation au congrès international Climat Chance à Nantes (2016):

<http://www.climatechance2016.com/>

benchmarking européen : montage projet européen (2017)

Implication prévue

Temps prévus Ifsttar :

3 h.m technicien par an

3 h.m chercheur par an

Temps prévus XLIM :

0.5 h.m chercheur par an

Temps prévus Ifpen :

0,5 h .m chercheur par an

Temps prévus ICAM

1 h.m chercheur par an

Temps prévus cerema

1 h.m ingénieur par an

Valorisations possibles

La valorisation s'oriente vers un logiciel d'aide à la sélection d'itinéraires. Ce logiciel reposera sur une évaluation de la cyclabilité des itinéraires selon les pentes, les matériaux, l'exposition au vent, etc.

La valorisation à destination des gestionnaires de pistes sera réalisée sous forme de prestation d'essais ou sous forme de vente de matériel.

Les gestionnaires exploiteront alors les résultats du logiciel pour le développement de leurs pistes ou communiqueront les résultats aux usagers pour le choix d'itinéraires.

Budget

année 2016 :

achat GPS RTK LOW COST : 1200 €

achat capteur de couple velo : 3500 €

achat petit matériel d'instrumentation (boitier ,alim, mécanique) : 200 €

Frais de mission pour participation a COP21 Nantes (Climate Chance ; septembre 2016) : 100€

année 2017 :

Frais de mission pour expérimentation sur terrain (Nantes et dept oise) : 800 €

Frais de mission pour aide à l'intégration des modèles dans le logiciel GEOVELO (Tours) :900 €

Frais de mission pour synthèse générale avec tous les partenaires a Nantes : 1500 €

Frais de mission pour montage de projet européen (Bruxelles):1000€

Bibliographie

[1] A. Coiret, G. Blanchard, G. Le Denmat, et P. O. Vandanjon, « Transposability of road management devices to the evaluation of comfort and safety of cycling lanes », in VELOCITY 2015, 2015, p. 1p.

[2] M. Nedonchelle, F. Gerain, G. Le Denmat, A. Coiret, P. O. Vandanjon, J. M. Prual, L. Vidal, et G. Blanchard, « Pistes cyclables et innovation dans les marchés publics », in VELOCITY 2015, 2015, p. 11p.

[3] D. Grossoleil, D. Meizel, « Sur un modèle énergétique de cycliste pour optimiser l'hybridation d'énergie humaine », Journal Européen des Systèmes Automatisés, 2014, VOL 48/4-6, pp.473-492