

RDV MOBILITÉS : LES DISPOSITIFS DE COMPTAGE DES CYCLISTES

Dominique LOESCH Eurométropole de Metz



ÉVALUATION MULTI-TECHNOLOGIES DE CAPTEURS VÉLOS

PRÉSENTATION DE LA MÉTHODOLOGIE ET DES RÉSULTATS

SOMMAIRE



1. Origine de l'expérimentation
2. Présentation du projet
3. Les partenaires
4. Déroulement de l'évaluation
5. Principaux résultats
6. Conclusions

(1) Origine de l'expérimentation

RETOUR D'EXPÉRIENCE

LES PREMIERS COMPTEURS À BOUCLE MAGNÉTIQUE INSTALLÉS EN 2010 METTENT EN ÉVIDENCE PLUSIEURS PROBLÈMES:

- **Le traitement de la donnée pour la gestion des statistiques:**
 - Relevé par liaison GSM (abonnement DATA coûteux en 2010)
 - Interfaçage avec le serveur de régulation (module spécifique avec sorties relais)
- **La fiabilité de la donnée:**
 - Sensibilité des capteurs (arrivée des vélos en carbone)
 - Erreurs de mesures (parasitage par induction électromagnétique)
 - Vieillesse des installations dans les regards (étanchéité)
- **La maintenance des installations pour pérenniser la donnée**

POURQUOI CETTE EXPÉRIMENTATION ?

L'ÉVOLUTION DES TECHNOLOGIES DE COMPTAGES NOUS ONT INCITÉS À PROMOUVOIR CETTE ÉVALUATION POUR:

- APPORTER DES RÉPONSES AU RETEX
- UNE AIDE À L'ÉLABORATION DU CAHIER DES CHARGES DES FUTURS PROJETS VÉLOS
- LA PÉRENNISATION DE LA DONNÉE PAR UNE MAINTENANCE ADAPTÉE DES INSTALLATIONS
- UNE GESTION BUDGÉTAIRE ADAPTÉE AUX BESOINS DE COMPTAGES

CONTRAT EUROMÉTROPOLE / CEREMA

L'EUROMÉTROPOLE NE POUVANT ÊTRE JUGE ET PARTIE A FAIT APPEL AU CEREMA POUR CETTE ÉVALUATION

LE CHOIX DE CETTE COLLABORATION EST CONSÉCUTIF À:

- **UNE PARFAITE CONNAISSANCE ET MAITRISE EN MÉTROLOGIE**
- **UNE PROCÉDURE ADMINISTRATIVE SIMPLIFIÉE POUR LE FINANCEMENT DU PROJET**
- **DES RÉFÉRENCES SIMILAIRES DÉJÀ RÉALISÉES POUR EXEMPLE:**
 - Expérimentation caméras thermiques pour la gestion des piétons

(2) Présentation du projet

Contexte et enjeux



LA NAISSANCE DU PROJET

Le projet en quelques éléments clés:

- Une classification « simple » entre véhicules, soit « vélos », « autres » et les piétons à titre indicatif ;
- Un seul site, en pur urbain, soit une piste cyclable double-sens en accotement avec trottoir;
- Une zone de détection unique équipée d'une caméra du PCRT et servant de référence de la mesure
- Des partenaires choisis (publicité restreinte) par sourcing et une liberté laissée au modèle de capteur.

PRISES DE VUE DU SITE CHOISI:



LES TECHNOLOGIES DE COMPTEURS VÉLOS
Date : 28 septembre 2023



(3) Les partenaires

Participation de l'Eurométropole de Metz
et implication des entreprises



ORGANISATION PARTENARIALE

Participation de l'Eurométropole

- Défraiement des industriels (via un marché)
- Installation des moyens matériels communs sur le site
- Mise en place d'un serveur sécurisé au PC Circulation
- Gestion de la caméra de surveillance, outil de la référence
- Sélection, mise en forme et transmission des données collectées
- Analyse des mémoires et forte implication dans l'évaluation fonctionnelle

Implication des entreprises (industriels et/ou distributeurs)

- Rédaction d'un mémoire technique depuis un canevas imposé
- Installation des équipements, leurs réglages
- Assurer leur bon fonctionnement et en particulier la fourniture des données



MÉMOIRE TECHNIQUE DU CANDIDAT

Ce document est à fournir impérativement à la remise des conventions signées et doit préciser les éléments suivants:

- ❑ Description précise de l'équipement
- ❑ Versions disponibles, fonctionnalités optionnelles
- ❑ Domaine d'emploi
- ❑ Enumération des contre-indications
- ❑ Nature des réglages à effectuer à la mise en œuvre
- ❑ Niveaux de protection contre les chocs et l'humidité
- ❑ Alimentation en énergie
- ❑ Capacité de transmission et les possibilités d'interfaçage
- ❑ Format des données produites
- ❑ Pour les capteurs de type « intrusif » : solutions possibles et aménagements envisageables (y c coûts estimés)



SYNTHÈSE DES PARTICIPANTS ET ÉQUIPEMENTS PROPOSÉS

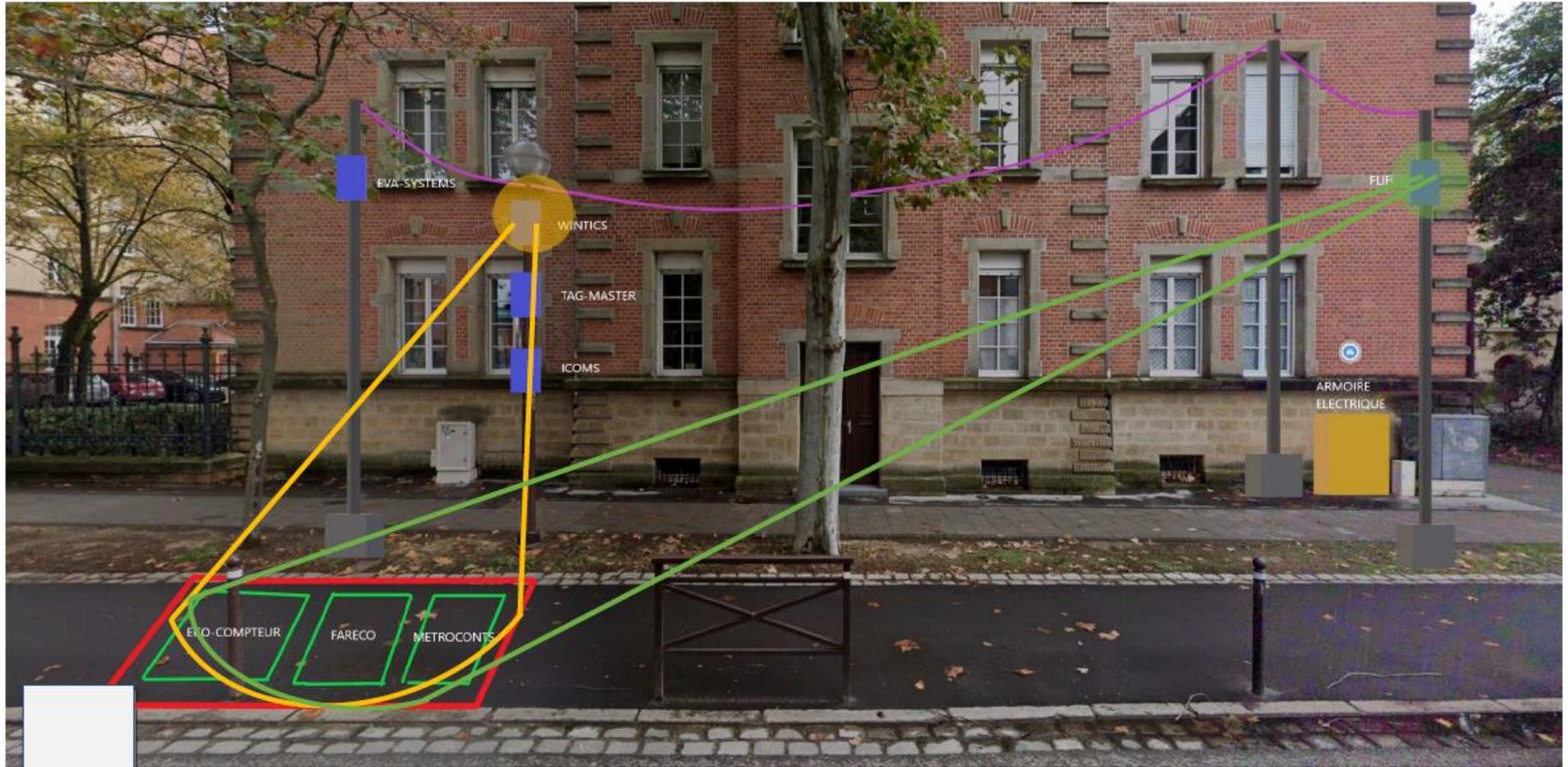
<i>Distributeur/fabricant</i>	<i>Nom Produit</i>	<i>Intrusivité</i>	<i>Techno</i>	<i>Capacité comptage</i>
ECOCOMPTEUR	ZELT URBAIN	OUI	Boucles EM	Vélos/trottinettes
METROCOUNT	RIDEPOD BP	OUI	Barreaux piezo	Vélos/trottinettes
FARECO	FOX	OUI	Boucles EM	Vélos/trottinettes
TAGMASTER	CITYRADAR	NON	Radar doppler	Vélos/trottinettes/piétons
ICOMS	TMA 3B3	NON	Doppler et micro-lidar	Vélos
FLIR	THERMICAM 2	NON	Imagerie thermique	Vélos/trottinettes (*)
TREC/EVASYSTEM	LSR2001BC	NON	Laser à balayage	Vélos/trottinettes/piétons
WINTICS	CITYVISION	NON	Traitement IA image	Vélos (**)

*La caméra n'a pas fourni d'information de comptage « piétons » alors qu'elle est réputée apte à le faire

**Alors que le traitement permet de distinguer les trottinettes et piétons un choix de paramétrage malheureux n'a pas permis au système de générer ces catégories



SYNTHÈSE DES PARTICIPANTS ET ÉQUIPEMENTS PROPOSÉS



PRISES DE VUE DE L'INSTALLATION



LES TECHNOLOGIES DE COMPTEURS VÉLOS
Date : 28 septembre 2023



(4) L'évaluation

Données collectées
Et travail d'exploitation

DISPOSITIF OU SYSTÈME À ÉVALUER

La description du dispositif ou du système faisant l'objet de l'évaluation est la suivante:

❑ le compteur « vélos » est capable de mesurer les passages en discriminant les deux sens sur une largeur maximale de chaussée de 4m quelques soient les conditions de luminosité et climatiques.

❑ Le compteur doit être capable de classier à minima les deux catégories suivantes:

- Vélos
- Autres

Une classification du type scooters, trottinettes, rollers, VL, moto, est appréciée

❑ Le compteur possède une transmission temps réel (fil de l'eau) et la faculté de produire un état des données individuelles en différé (à la demande) par plage d'une ou de 24 heures (données agrégées par sens)

PROTOCOLE D'ÉVALUATION

Format et Mise à disposition des données

Les données individuelles sont de type « liste » dont les colonnes doivent comprendre à minima les items suivants:

- « Horodate » précise à la 1/10 de seconde minimum
- Sens de circulation
- Classification

Les informations suivantes peuvent apparaître:

- Vitesse
- Valeur agrégée par pas de temps : valeur cumulée

Les formats utilisables sont:

- « tableur » (Excel ou Calc)
- Csv
- Texte délimité

PROTOCOLE D'ÉVALUATION

Indicateurs retenus pour l'évaluation

Trois indicateurs principaux:

- La précision du comptage (**PC**)
- Le taux de non-détection (**ND**)
- Le taux de fausse détection (**FD**)

Indicateurs complémentaires concernant la bonne classification

- Bonne classification de type 1 (**BC1**)
- Bonne classification de type 2 (**BC2**)
- Sens de circulation (**SC**)

Quatre indicateurs basés sur l'analyse des capacités de l'équipement

- Intégration des données sur un serveur d'après leur format et les protocoles proposés
- Capacité de fonctionner en autonomie d'énergie
- Facilité d'installation
- Adaptabilité du produit par rapport au site (chemin de terre , chaussée pavée,...)

PERIODE D'ÉVALUATION ET RÉFÉRENCE

**Sur une base de 40 heures d'enregistrement vidéo
un tri effectué pour satisfaire:**

- Un minimum de 1000 vélos
- Des séquences de débits à effectifs variables
- Des périodes de nuit et de jour
- Des périodes de pluie soutenue à intense
- Des fichiers de données reçus pour tous les équipements (référence unique).

Ce qui se traduit par:

- Une évaluation comprise entre le 23 octobre et le 10 novembre 2021;
- 20 séquences d'une heure comprenant 1228 événements (vélos, piétons, trottinettes, etc.)
- Des fichiers résultats des équipements de format et d'agencement différents
- Une carence nette des périodes de pluie significative (1 seule)
- Des débits horaires de 11 à 106 pour les deux sens confondus.



EN SYNTHÈSE

	Cas	Événements	Objectifs	Satisfaction
TOTAUX	Cumul 2 sens	1228	1200	Vert
	Pluie	11	Non précisé	Rouge
	Nuit	302	300	Vert
	Vélos	1033	1000	Vert
	Trottinettes	92	Non précisé	Grise
	Piètons	63	Hors évaluation	Grise

Remarque :

Un certain nombre de véhicules « autres » (40) ne sont pas ici recensés : skates, rollers, fauteuils roulants, triporteurs, etc.

(5) Les résultats

Des attentes satisfaites et quelques couacs



TABLEAU ANONYME DE RÉSULTATS

PRECISION COMPTAGE VÉLOS	De 84,3 à 97,5 % (Moy 92,8%)
NON-DETECTIONS	De 2,8 à 14,9 % (Moy 7,8 %)
FAUSSE-DETECTIONS	De 1,1 à 13,3 % (Moy 6,5 %)
JUSTE CLASSIFICATION (1)	De 79,3 à 95,6 % (Moy 87,5 %)
EXACTITUDE DU SENS	De 90,4 à 100 % (Moy 96,9 %)
Précision tous véhicules	De 84,6 à 96,5 % (Moy 92,1 %)
Classification autres (sauf vélos) globale	De 14,2 à 89,8 % (Moy:49,9 % pour 4 capteurs)
Estimation piétons (hors évaluation)	De -21,7 à +195,1 % (Ne concerne que TagMaster et Trec/Eva system)

(6) Conclusions

Retex et prospective



CE QU'ON A APPRIS (SUR CE PANEL):

- ❑ De meilleures performances pour les capteurs intrusifs (constat limité à cette nature de sites)
- ❑ De résultats prometteurs pour l'IA (appliquée au traitement d'images) qui semble pouvoir s'appliquer également à la détection des piétons
- ❑ La vitesse calculée paraît être le paramètre fondamental pour le tri d'objets (algorithme)
- ❑ Certains capteurs ne sont pas encore prêts à produire de la donnée de façon opérationnelle sans implication de l'industriel (c'est un service qui est proposé, pas uniquement un équipement compatible avec un serveur en régie ou un frontal de gestion de trafic)
- ❑ Existence de plateforme de communication des données (site internet)

CE QUI EST A COMPRENDRE :

- ❑ Une évaluation (dont le choix des capteurs), et les résultats qui en découlent, peuvent varier sensiblement d'une nature de voie à une autre (piste, bande, voie verte, voie partagée, vélorue, etc.)
- ❑ Trois familles de capteurs sont associées à leur capacité de détection :
 - Vélos seuls (et par extension véhicules/moyens en mode doux)
 - Mixte vélos et piétons
 - Mixte vélos et VL/PL
- ❑ Le traitement d'images (IA), si les performances sont confirmées, laisse présager d'intéressantes perspectives : couverture plus importante des besoins, disponibilité, agilité, coûts partagés (modes comptages temporaires/statistiques)
- ❑ De nouvelles expérimentations / évaluations permettraient d'analyser l'adéquation entre les capteurs intrusifs et les pistes « guidées » ainsi que l'adéquation entre les capteurs non-intrusifs et les milieux plus « ouverts ».

Fin de la présentation

