

REGION WALLONNE

SPW Mobilité et Infrastructures

Direction Asset Management

Acquisition automatique de données d'actifs routiers à l'aide de dispositifs embarqués sur une flotte de véhicules

**Appel à manifestations d'intérêt et
à candidatures**

1. Objet de l'appel à manifestation d'intérêt

Dans le cadre de la création de la Direction Asset Management, le sujet de la **gestion d'actifs routiers** occupe une place importante dans la stratégie du SPW Mobilité et Infrastructures. De plus, la **transition numérique** étant également un objectif important du SPW MI, la recherche de solutions numériques innovantes s'avère nécessaire afin d'accomplir les missions de cette Direction.

Le SPW MI souhaite dès lors tester une solution **d'acquisition automatique de données d'actifs routiers** à l'aide de **dispositifs embarqués** au sein d'une flotte de véhicules parcourant régulièrement le réseau routier envisagé. Cette acquisition de données devra s'accompagner de leur **traitement automatique** en faisant appel à **l'intelligence artificielle** et plus particulièrement à la discipline du « machine learning » dans un souci d'automatisation grandissante des processus employés. Les résultats devront être fournis aux formats :

- **Shapefile – une couche par actif recensé.**
- **XLSX ou CSV – une feuille par actif recensé.**

L'**objectif** est d'analyser la faisabilité technique de ce mode d'acquisition et d'exploitation automatique de données sur un territoire réduit et constitué de différents environnements routiers auxquels le SPW MI est confronté (rural, urbain, autoroutier).

Le **périmètre maximal du test** se limitera à la somme des voiries d'**un district rural**, d'**un district urbain** et d'**un district autoroutier** (soit 3 districts sur les 41 districts wallons). Ce total représentera donc environ un maximum de **600 km linéaires** (à parcourir dans les 2 sens de circulation en cas de voiries à doubles sens). Les détails concernant le kilométrage couvert par la flotte de véhicules est précisé au point 6. La configuration géographique et les détails relatifs au réseau routier wallon sont précisés en annexe 1.

A l'issue de cette période de test, l'entreprise partenaire remettra un **rapport final** concernant entre autres la précision, l'exactitude et la complétude des résultats obtenus.

Les **3 types d'actifs qui seront obligatoirement visés** par ce test de recherche et développement seront :

- Les nids de poules
- Les marquages routiers
- Les panneaux de signalisation

Deux types d'actifs supplémentaires seront également choisis parmi une liste d'actifs supplémentaires proposée par l'entreprise manifestant intérêt. Ces types d'actifs supplémentaires devront être détectables à l'aide de la même méthodologie utilisée pour les 3 actifs obligatoires.

La **durée maximale** prévue pour l'entièreté de ce partenariat de recherche et développement sera de **6 mois**.

Ce projet s'inscrit dans une logique de recherche et de développement visée à l'article 32 de la loi du 17 juin 2016 relative aux marchés publics.

Il ne constitue toutefois pas un marché soumis à la loi précitée dès lors que :

- Les fruits de l'expérimentation seront partagés entre la Région wallonne et l'entreprise partenaire.
- Les prestations nécessaires ne seront pas entièrement rémunérées par la Région wallonne.

2. Répartition des prestations principales

La Région wallonne (SPW MI) :

- Met à disposition de l'entreprise partenaire, un échantillon de sa **flotte de véhicules** parcourant habituellement le réseau (**jusqu'à 40 véhicules**) sur laquelle les dispositifs de mesure embarqués devront être installés.
- Verse à l'entreprise partenaire la somme maximale de **70.000 € HTVA** en rémunération partielle des prestations nécessaires à la mise en place du test et à l'établissement du rapport final visé ci-dessus. Le contenu précis du rapport final est détaillé au point 5 ci-dessous.

L'entreprise partenaire :

- **Place un dispositif d'acquisition embarqué** sur chacun des véhicules de la flotte considérée (max 40 véhicules) pendant l'entièreté de la durée du test.
- **Assure la génération automatique de données** en faisant intervenir des processus d'intelligence artificielle.
- **Fournit un échantillon représentatif de données recueillies sous la forme d'une « couche » shapefile par type d'actif répertorié.** Ce fichier shapefile comprendra au minimum la position de chaque actif de l'échantillon donnée par des **coordonnées X et Y** utilisant de préférence la **projection Lambert 72**, ainsi que les **attributs** identifiés pour chaque actif.
- **Fournit les mêmes informations dans une fichier XLSX ou CSV.**
- A l'issue du test, **établit le rapport final** dont le contenu est précisé au point 5.

3. Conditions de participation et sélection de l'entreprise partenaire

L'entreprise intéressée est tenue de se manifester au plus tard le **06/01/2022 à 11h** par l'envoi d'un dossier complet de candidature à :

thomas.rutsaert@spw.wallonie.be

À l'attention de :

Thomas Rutsaert

Responsable de projet

Service Public de Wallonie Mobilité et Infrastructures

Direction Asset Management

Boulevard du Nord, 8 – 5000 NAMUR

+32 (0)81 77 26 45

+32 (0)471 77 50 59

Le dossier de candidature est obligatoirement constitué :

1. D'une **description de l'expérience** de l'entreprise dans le domaine de l'acquisition de données d'actifs routiers à l'aide de dispositifs embarqués sur une flotte de véhicules et du traitement automatique des données recueillies à l'aide de l'intelligence artificielle. Cette description est accompagnée d'une liste de références pertinentes.
2. D'une **note méthodologique** détaillée décrivant concrètement la manière dont le candidat conçoit une réalisation efficiente du projet.

Cette note méthodologique, comportant un maximum de 10 pages au format A4 (Police minimum 11), aborde et explicite au moins les points suivants :

- Le **type de dispositifs** embarqués simultanément sur chaque véhicule de la flotte ainsi que le coût approximatif à l'unité.
- Le **nombre minimum de dispositifs installés** afin d'obtenir des résultats exploitables compte tenu de l'étendue maximale de la zone géographique mentionnée précédemment (3 districts, ± 600 km linéaires).
- La **couverture hebdomadaire minimale** estimée pour chaque véhicule de la flotte afin d'obtenir de résultats exploitables (km linéaires de réseau / semaine).
- Le **nombre de passages** nécessaires sur un tronçon pour obtenir un taux d'inventaire suffisant pour chaque actif (ventilation par actif).
- La **taille de l'échantillon** qui sera présenté par type d'actif (en termes de km parcourus par exemple)

- Le **planning détaillé** de déroulement du test (sur la durée totale).
- Le **processus automatique** employé pour le **traitement** de l'information recueillie.
- Les **contraintes éventuelles** générales (météorologiques, ...) et particulières inhérentes à la technologie employée.
- Les informations décrivant la **forme finale des résultats** transmis (différentes « couches d'actifs » envisagées au format shapefile, **attributs** envisagés pour décrire chaque actif en fonction de son type, ...).
- La **liste des actifs supplémentaires** susceptibles d'être automatiquement relevés en plus des trois actifs obligatoires.
Pour rappel, les 3 types d'actifs obligatoires sont :
 - Les nids de poules
 - Les marquages routiers
 - Les panneaux de signalisation
- Une **ventilation** des différents **coûts** de la méthodologie proposée.

Par le dépôt de sa candidature, l'entreprise atteste implicitement qu'elle ne se trouve pas dans une situation valant motif d'exclusion repris aux articles 67,68 et 69 dans la loi du 17 juin 2016.

L'entreprise partenaire choisie sera celle qui satisfait le mieux aux critères suivants :

Critère	Description	Evaluation	Poids
Prix	Evaluation des coûts comprenant la potentiel extension de la méthode en interne	Prix des différents services	40
Qualité	Efficience générale de la méthode répartie sur 4 sous-critères	Sous-critères	60
• Précision	Précision du positionnement de l'actif	Incertitude métrique	20
• Attributs	Possibilité d'associer un certain nombre d'attributs et de métadonnées à chaque actif	Nombre et variation des possibilités	20
• Ergonomie	Facilité d'installation et d'utilisation	Temps d'installation et complexité	10

• Extension	Capacité d'extension de la méthode à d'autres actifs du SPW	Variation des possibilités et flexibilité	10
--------------------	---	---	----

Chaque critère repris dans le tableau ci-dessus fait l'objet d'une évaluation indépendante. Ensuite, les cotations obtenues pour chaque critère sont compilées selon le poids définis afin d'obtenir une cote globale sur 100.

Une note supérieure à 50% pour chacun des quatre critères de qualité est requise pour que le dossier soit retenu.

4. Conclusion du partenariat

La Région wallonne et l'entreprise choisie définiront toutes les modalités contractuelles de leur partenariat dans une **convention ad hoc**.

Ce partenariat sera conclu par la notification à l'entreprise choisie d'un exemplaire original de la convention signé par les deux parties.

5. Contenu du rapport final

Le rapport final est remis à l'issue du déroulement complet du test.

Il reprend la description fine de l'expérience générale qui a pu être développée autour de l'acquisition automatique de données d'actifs routiers à l'aide de systèmes embarqués sur une flotte de véhicules.

Les **thèmes** à développer dans le rapport sont :

1. Le **positionnement** de chaque actif répertorié avec la **précision** minimale garantie dans un échantillon suffisamment large et représentatif
2. Les **propriétés** recueillies pour chaque actif de l'échantillon et le degré de **complétude** obtenu pour chacune d'entre elles.
3. **L'adéquation entre la flotte de véhicule** proposée (kilomètres couverts en fonction du type d'agent) **et l'objectif** de récolte de données d'actifs.
4. L'étude de la **capacité d'inventaire en fonction de l'éloignement** par rapport au point de départ (fixe) des véhicules.

5. Les **possibilités de déploiement** sur l'ensemble du réseau routier wallon avec les avantages et écueils principaux.

Détail du thème 1 – Le **positionnement** de chaque actif

Plusieurs types de solutions existent afin d'obtenir le positionnement en plan (X,Y) des actifs routiers envisagés. Le rapport cout/précision est un facteur important dans la recherche d'optimisation d'acquisition de données concernant les actifs. Les résultats du projet pilote envisagé doivent pouvoir aider à fournir une précision minimale de positionnement atteinte pour chaque actif, compte tenu des conditions de mise en place du test (max. 40 véhicules, itérations, ...). Cette recherche de précision doit être mise en rapport avec le coût afin d'atteindre ce minimum (la recherche de précision, s'accompagne souvent d'une augmentation de coût).

Détail du thème 2 - Les **propriétés** recueillies pour chaque actif

Les propriétés de l'actif, extraites automatiquement de l'acquisition des données, peuvent être diverses et variées. Pour chaque actif, le rapport devra mentionner les propriétés qu'il aura été possible d'extraire, et le cas échéant, les propriétés n'ayant pu l'être. En outre, le degré d'automatisation d'acquisition des propriétés devra être clairement exprimé. Le rapport doit pouvoir apporter une réponse aux questions concernant l'éventail des attributs recueillis à l'aide de cette technologie.

Détail du thème 3 – **adéquation flotte** de véhicule / **objectif**

Bien conscient d'une nécessité de redondance d'informations permettant de nourrir l'IA, le rapport devra permettre au SPW MI d'analyser l'adéquation entre sa flotte de véhicules et l'objectif poursuivi. Le profil des agents faisant usage des véhicules de la flotte étant variable, le kilométrage hebdomadaire de réseau parcouru par chaque véhicule l'est également. Le rapport devra permettre au SPW MI d'identifier les profils contribuant préférentiellement à l'atteinte de l'objectif, ainsi que ceux ayant une contribution plus réduite. De plus, le rapport devra également permettre au SPW MI d'analyser l'adéquation

entre le nombre de dispositifs sillonnant la zone choisie et la qualité des résultats obtenus.

Détail du thème 4 – Capacité d’inventaire selon l’éloignement

L'ensemble des véhicules d'un district sont centralisés à une unique position (régie centrale). Ce point de départ (et de retour) systématique engendre une disparité dans la fréquentation (nombre de passages) des routes du district. Ainsi, les tronçons aux abords du district seront parcourus à de nombreuses reprises tandis que les tronçons les plus éloignés le seront beaucoup moins.

Le rapport final devra rendre compte de cet élément et proposer une méthodologie permettant d'étudier ce facteur et de déterminer les taux d'inventaire en fonction du nombre de passage corrélé à l'éloignement routier vis-à-vis de la régie centrale.

Détail du thème 5 - Les possibilités de déploiement

Le rapport devra mettre en lumière les principales difficultés rencontrées ainsi que celles qui pourraient apparaître lors d'un déploiement couvrant l'entièreté du réseau routier régional wallon (environ 10 à 15 fois la zone testée). En effet, le nombre de données saisies, stockées où à visualiser, pourrait en augmentant, conduire à de nouveaux écueils. Le rapport précisera également les avantages d'un tel déploiement.

6. Description de la flotte de véhicules potentiellement envisagée.

La flotte proposée pour ce test est constituée d'un maximum de **40 véhicules** parcourant le réseau selon les utilisations professionnelles de chaque agent du SPW choisi. La superficie sur laquelle ces véhicules seraient amenés à circuler équivaut au territoire géré par 3 districts (voir annexe 1).

L'ordre de grandeur concernant le **linéaire de voiries (en km)** à couvrir pour ce test est détaillé à l'aide des moyennes suivantes :

Type de district	Routes ordinaires (en km)	Autoroutes et routes 2*2 bandes (en km)
Rural	197	21
Urbain	189	38
Autoroutier	3	140
Sommes pour 3 districts	389	199

Remarques :

- Les chiffres mentionnés ne fournissent qu'un ordre de grandeur donné par une moyenne en fonction du type de district.
- Les kilomètres de voiries linéaires doivent être multipliés par deux lorsqu'ils nécessitent deux sens de parcours.
- Une route « ordinaire » représente une voirie comportant moins de 2 bandes de circulation dans chaque sens (càd principalement des voiries 2*1 bandes, à savoir 1 bande de circulation dans chaque sens).

Pour rappel, les déplacements visés pour l'acquisition des données seront exclusivement ceux effectués dans le cadre de l'horaire de travail des agents.

Le dispositif installé employé ne devra ni perturber le travail de l'agent ni nuire à sa sécurité. Il devra également pouvoir être retiré en fin de période de test sans dégradation du véhicule.

Contacts :



Thomas Rutsaert – Chargé de projet

Service public de Wallonie

mobilité infrastructures

Direction Asset Management

Boulevard du Nord, 8 - 5000 Namur

Tél. : +32 (0)81 77 26 45 • Mob. : +32 (0)471 77 50 59

N° vert : 1718 – 1719 (pour les germanophones)



Nicolas Leroy - Directeur

Service public de Wallonie

mobilité infrastructures

Direction Asset Management

Boulevard du Nord, 8 - 5000 Namur

Tél. : +32 (0)81 77 27 36 • Mob. : +32 (0)479 65 29 08

N° vert : 1718 – 1719 (pour les germanophones)

ANNEXE 1 : configuration géographique et précisions relatives au réseau routier wallon

Carte directions territoriales et districts
Wallonie



DISTRICTS	Routes ordinaires (km linéaires)	Autoroutes et routes 2*2 (km linéaires)
O8080101 FLOREFFE	177	23
O8080102 SPY	203	27
O8080103 BOUGE	178	33
O8080104 PHILIPPEVILLE	236	59
O8080105 CINEY	206	64
O8080106 SINSIN	215	22
O8080107 GEDINNE	200	0
O8080108 DAUSSOULX_WANLIN	1	156
O8080201 ARLON	187	27
O8080202 VIRTON	210	6
O8080203 FLORENVILLE	233	13
O8080204 NEUFCHATEAU	173	27
O8080205 SAINT-HUBERT	162	28
O8080206 BASTOGNE	225	43
O8080207 MARCHE-EN-FAMENNE	222	44
O8080208 VIELSALM	219	0
O8080209 NORD-LUXEMBOURG	0	109
O8080210 CENTRE-LUXEMBOURG	6	93
O8060101 TOURNAI	201	60
O8060102 ATH	219	14
O8060103 SOIGNIES	193	28
O8060104 SAINT-GHISLAIN	210	51
O8060105 GHISLENGHIEN	1	116
O8060106 PERUWELZ	2	151
O8060201 ANDERLUES	148	22
O8060202 CHARLEROI	199	67
O8060203 CHIMAY	151	3
O8060204 MARCINELLE	2	156

O8060301 OTTIGNIES LLN	182	36
O8060302 NIVELLES	190	12
O8060303 AUTOROUTES NIVELLES	1	140
O8100101 LIEGE	154	41
O8100102 SPRIMONT	190	0
O8100103 OUFFET	131	45
O8100104 HUY	142	43
O8100105 HANNUT	178	2
O8100106 AWANS	13	209
O8100201 VERVIERS	249	5
O8100202 STAVELOT	240	2
O8100203 SAINT-VITH	189	0
O8100204 BATTICE	3	127
SOMMES	6.241	2.103

MOYENNE RURAUX	197	21
MOYENNE URBAINS	189	38
MOYENNE AUTOROUTIERS	3	140
SOMMES	389	199
	587	