



**MINISTÈRE  
DES TRANSPORTS**

*Liberté  
Égalité  
Fraternité*

**Direction interdépartementale des Routes  
Massif Central**

# **Acquisition, capteurs de recueil de données trafic**

## **Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)**

# SOMMAIRE

<b>1 - PRÉAMBULE</b>	<b>3</b>
1.1 - Présentation projet	3
1.2 - Répartition des lots	3
<b>2 - LA DIR MASSIF CENTRAL</b>	<b>5</b>
2.1 - Les CIGT	5
<b>3 - DISPOSITIONS GÉNÉRALES AUX 3 LOTS</b>	<b>6</b>
3.1 - Réunion d'initialisation des marchés : objectifs et ordre du jour	6
3.2 - Assurance de la qualité	6
3.3 - Essais et réceptions	6
3.4 - Garanties	6
3.5 - Formations et documentations	7
<b>4 - ÉQUIPEMENTS DE RECUEIL DE DONNÉES TRAFIC</b>	<b>9</b>
4.1 - Prescriptions générales communes aux 3 Lots	9
4.2 - Spécifications relatives au radar de recueils de données non-intrusive (Lot 1)	10
4.2.1 - Spécifications relatives aux mesures élaborées par la station-----	11
4.3 - Spécifications relatives au radar de recueils de données non-intrusive temporaire (Lot 2)	12
4.4 - Spécifications relatives au balise Bluetooth (lot 3)	14
<b>5 - INTÉGRATION AUX CIGT</b>	<b>15</b>

# 1 - PRÉAMBULE

## 1.1 - Présentation projet

L'objectif de cette consultation est la fourniture des capteurs de stations de recueil de données trafic, de technologies non intrusives, sur le territoire de la DIR Massif Central.

Les stations de recueil de données trafic, ont pour rôle de réaliser des recueils en mode temps réel, en mode temps différé et de participer aux stratégies de gestion de trafic de la DIR Massif Central (affichage de temps de parcours, régulation dynamique des vitesses, etc.).

3 types de capteurs sont demandés suivant les lots :

- Radar de recueils non-intrusif d'une capacité minimale de 6 voies,
- Radar de recueils non-intrusif temporaire,
- Balise de recueils de temps de parcours de technologie « Bluetooth ».

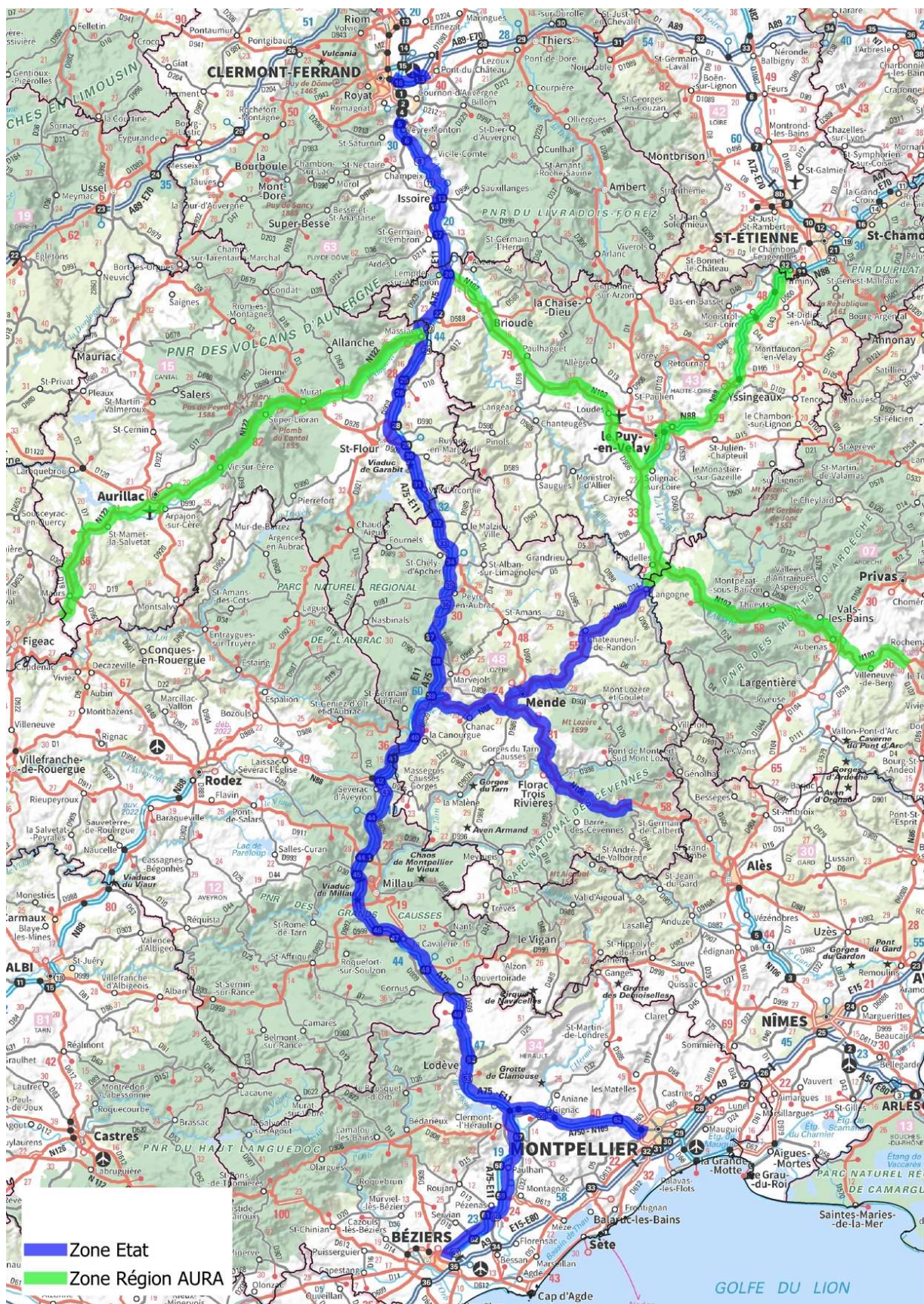
## 1.2 - Répartition des lots

Le réseau routier géré par la DIR Massif Central comprend 800 km de 2 x 2 voies (cumul des 2 sens de circulation) et 500 km de routes bidirectionnelles.

La consultation couvre l'ensemble de la zone d'intervention de la DIR MC, mais se divise en 3 lots :

- Lot 1 : Radar de comptage non-intrusif pour les routes État (A711, A712, A75, A750, RN 106 (48) RN 88 (48)) et les routes AURA (RN122 (15), RN 102(43), RN 88 (43), RN 102 (07).
- Lot 2 : Radar de comptage non-intrusif temporaire pour les routes État (A711, A712, A75, A750, RN 106 (48) RN 88 (48)) et les routes AURA (RN122 (15), RN 102(43), RN 88 (43), RN 102 (07)
- Lot 3 : Balise Bluetooth pour les routes État (A711, A712, A75, A750, RN 106 (48) RN 88 (48)) et et les routes AURA (RN122 (15), RN 102(43), RN 88 (43), RN 102 (07)







## 2 - La DIR Massif Central

Le siège de la DIR Massif Central est basé à Clermont-Ferrand. Trois Districts sont implantés sur le territoire. Les Districts Nord et Sud, basés respectivement à Issoire et Clermont-l'Hérault, gèrent le réseau autoroutier de la DIR.

Le réseau routier national (bidirectionnel) est géré par le District Centre, basé au Puy-en-Velay. L'ensemble du réseau de la DIRMC est couvert par 19 CEI, regroupés dans ces 3 districts. L'organisation opérationnelle de la DIR MC repose sur les Centres d'Entretien et d'Intervention (CEI).

### Districts CEI départements

#### NORD

- x CEI Issoire (63)
- x CEI Massiac (43-15)
- x CEI Saint Flour (15)
- x CEI Saint Chély d'Apcher (48)
- x CEI Antrenas (48)

#### CENTRE

- x CEI Saint Mamet (15)
- x CEI Murat (15)
- x CEI Brioude (43)
- x CEI Monistrol sur Loire (43)
- x CEI Cussac – Le Puy (43)
- x CEI Langogne (48)
- x CEI Labegude (07)
- x CEI Mende (48)

#### SUD

- x CEI La Cavalerie (12)
- x CEI Le Caylar (34)
- x CEI Clermont l'Hérault (34)
- x CEI Séverac le château (12)
- x CEI Servian (34)
- x CEI Montarnaud (34)

### 2.1 - Les CIGT

En termes d'ingénierie du trafic, la DIR Massif Central dispose de deux CIGT (à Issoire et Clermont-l'Hérault) situés sur l'axe A75. Ces deux CIGT fonctionnent 7j/7 et 24h/24.

## **3 - Dispositions générales aux 3 lots**

### **3.1 - Réunion d'initialisation des marchés : objectifs et ordre du jour**

Suite à la notification des marchés aux titulaires, le Maître d'Ouvrage organise une réunion de présentation dont la vocation est d'exposer aux prestataires le contenu du projet, le fonctionnement de la prise de commande et de permettre un espace de contacts et d'échanges afin de faciliter la mise en œuvre concrète des marchés.

Sont listés ci-dessous les points abordés a minima :

- présentation des acteurs et intervenants,
- présentation du contexte et du projet dans son ensemble : fonctionnement du système de recueil, prévisions de déploiements pluriannuels, priorités envisagées année N, voire N+1, règles d'intégration des équipements,
- échanges sur le contenu de certains prix,
- rappel et mise au point sur la passation des futurs Bons de Commandes.

### **3.2 - Assurance de la qualité**

Le présent document exige la mise en œuvre d'une assurance de la qualité conformément à la définition de la circulaire n°82.50 du 24 mai 1982 relative au contrôle de la qualité, aux normes NFX 50-121-1, 50-121-3, 122, 122-2, 130, 131 concernant la qualité dans l'entreprise ou normes équivalentes.

### **3.3 - Essais et réceptions**

Une contrôle détaillée des capteurs sera effectuée à la réception. Il sera suivi d'une période d'essai de 4 semaines destinée à valider les fonctions et les performances de l'ensemble des capteurs fournis.

Ce dispositif permet de visualiser très simplement et en temps réel les mesures nécessaires aux essais et à leur qualification. Il permet à la DIR Massif Central de récupérer l'intégralité des mesures collectées sans équivoque immédiatement.

En cas de défaut constaté à la réception ou pendant la période d'essai, les capteurs seront restitués au prestataire pour réparation des dommages ou remplacement.

### **3.4 - Garanties**

La garantie s'applique sur une durée de 2 ans.

Une période de Vérification de Service Régulier (VSR) de 4 semaines, avant la période de garantie, permet à la DIR Massif Central de vérifier que toutes les prescriptions fonctionnelles demandées dans le présent cahier des charges sont bien respectées pour chaque station commandée.

Durant cette période de vérification :

- Dans le cas où la DIR Massif Central constaterait un défaut de fonctionnement rendant impossible l'usage du système ou du recueil de données, une réserve serait posée. Un ordre de service sera alors notifié, le titulaire devant effectuer à ses frais les interventions nécessaires pour lever cette réserve. La réception sera alors reportée à la date de levée de cette réserve.
- Dans le cas où la DIR Massif Central constaterait un dysfonctionnement ne mettant pas en cause le fonctionnement général du système ou du recueil de données de trafic, une réserve sera néanmoins posée. Le titulaire recevra un ordre de service avec un délai pour lever la réserve.

A la fin de cette période, la DIR Massif Central prononcera la réception et la période de garantie de 2 ans commencera à courir à partir de la date de mise en exploitation sans réserves de l'équipement concerné.

Tout défaut de fonctionnement rendant impossible l'usage du système ou du recueil de données, prolonge la période de VSR de la durée nécessaire à la résolution des aléas

Pendant la période de garantie, le titulaire est tenu de garantir ses matériels, c'est à dire qu'il s'engage à effectuer sans les facturer toutes les opérations qui s'avéreraient nécessaires pour assurer le bon fonctionnement de son système (Pièces supplémentaires, main d'œuvre, déplacement etc.)

Toutes les prestations demandées dans le cadre de ce marché incluent la logistique du transport.

### **3.5 - Formations et documentations**

L'ensemble des logiciels nécessaires sera fourni en français, à l'exclusion de toute autre langue. Cette prescription s'adresse tant aux logiciels fonctionnels que ceux nécessaires à la mise au point et/ou aux réglages.

Les notices relatives aux stations doivent obligatoirement comporter une nomenclature et tous les schémas électriques et électroniques.

Le cas échéant, les stations sont fournies avec des documents de certification, d'homologation ou tout autre document présentant les précisions des systèmes mesurés par un organisme externe et neutre.

Les stations sont fournies avec les documents constructeurs relatifs aux procédures d'auto-contrôle mises en œuvre avant la livraison.

Le cas échéant, les stations sont fournies avec les titres de propriété concernant les protocoles et logiciels utilisés. La fourniture d'un document décrivant le protocole de communication est exigée.

La fourniture des documents nécessaires à la prise en main (manuel utilisateur et documents relatifs aux logiciels spécifiques) est incluse dans le marché.

Le fournisseur devra proposer, en parallèle du matériel, une formation de configuration, d'installation et de maintenance.



## 4 - ÉQUIPEMENTS DE RECUEIL DE DONNÉES TRAFIC

### 4.1 - Prescriptions générales communes aux 3 Lots

L'ensemble des matériels et équipements proposés devra répondre aux normes et documents associés en vigueur au moment de la présente consultation.

Le matériel doit fonctionner de façon nominale dans les conditions climatiques suivantes :

- température ambiante extérieure : – 20 °C + 50 °C,
- hygrométrie de 95 % aux conditions limites de température,
- pluie : aucune infiltration ni condensation,
- chutes de neige jusqu'à 50 cm,
- gel et verglas,
- air salin.

Le matériel doit résister normalement :

- aux hydrocarbures,
- aux vapeurs atmosphériques,
- aux actions et produits employés couramment pour maintenir la viabilité des chaussées,
- aux fumées, poussières, suies.

Les capteurs doivent avoir une durée de vie de 10 années dans des conditions normales d'utilisation en bordure de chaussée.

Tous les produits proposés doivent être compatibles avec le frontal de recueil de données de trafic Mivisu de Labocom.

Les capteurs à mettre en œuvre doivent permettre d'élaborer des mesures de trafic voie par voie. Ils sont capables de détecter le passage des véhicules, de mesurer la vitesse individuelle, la longueur, plusieurs catégories de véhicules et/ou le temps de présence.

Pour la mesure du sens de circulation, l'exactitude s'exprime en taux de bonne détection d'une part et en taux de non détection d'autre part.

Chaque capteur possède une adresse physique et une adresse logique qui permettent son identification sans ambiguïté.

Les données individuelles sont accessibles en temps réel au fil de l'eau localement sur site, afin de pouvoir les contrôler lors d'essais, de réglages ou à des fins d'enquêtes locales ponctuelles. Les capteurs sont paramétrables à partir de la station. Ils doivent disposer d'un mode de fonctionnement diagnostic qui permet de consulter et d'évaluer les mesures élaborées à chaque passage de véhicule. Ce mode diagnostic doit être physiquement accessible au niveau de la station de mesure à partir d'un terminal du type PC portable. Le raccordement du terminal à la station ou aux capteurs doit être aisément réalisable à partir d'une prise prévue à cet effet. Ce raccordement doit pouvoir être effectué sans interrompre le fonctionnement de la station de recueil. Le logiciel de diagnostic doit fournir des informations clairement exploitables.

En cas d'anomalie de fonctionnement, le capteur doit pouvoir délivrer un message d'alerte à la station. Le protocole de transmission utilisé doit pouvoir supporter cette fonctionnalité.

Le dysfonctionnement d'un capteur ne doit pas interférer avec les autres capteurs raccordés à la station.

Le titulaire précisera la distance maximale possible entre le capteur et la station.

## **4.2 - Spécifications relatives au radar de recueils de données non-intrusive (Lot 1)**

Stations de recueils de données trafic de type **radar** présentent à minima les caractéristiques et les fonctionnalités suivantes :

- capteur monobloc de technologie radar par ondes continues modulées en fréquence à bande passante large avec faisceau horizontal étroit et faisceau vertical large, capteur à double faisceau,
- recueil multivoies (jusqu'à 6 voies minimum avec le même capteur) des natures de données suivantes à minima : débit (QT), vitesses moyennes (VT), taux d'occupation (TT), discrimination VL/PL (%PL) et des recueils en mode individuel (un enregistrement par véhicule),
- installation et réglage d'un capteur en moins d'une heure sur un support adapté ne requérant pas de travaux additionnels ;
- consommation énergétique n'excédant pas 10W et permettant une adduction à partir d'une alimentation secteur 230VAC ou panneaux solaires / éolienne sous 12VDC,

- recueil au format propriétaire possible ou recueil à distance compatible avec le socle minimal de commandes LCR.
- ports de communication à minima RJ45 ,

- Prescriptions relatives aux capteurs utilisés :

Les mesures individuelles issues des capteurs doivent être dans les classes d'exactitude suivantes, au sens de la norme NF P 99-300 de novembre 1997 :

- passage ou détection (XI) – classe C :  $\leq 5 \%$  (tous véhicules sans les 2 roues),
- sens de circulation (SI) – classe C :  $\leq 5 \%$ ,
- voie de circulation (FI) – classe C :  $\leq 40 \%$ ,
- vitesse (VI) – classe C :  
 $\leq 5 \text{ km/h}$  ( $V \leq 50 \text{ km/h}$ ) ou  $\leq 6 \%$  ( $50 < V < 130 \text{ km/h}$ ) ou  $\leq 10 \%$  ( $V > 130 \text{ km/h}$ )
- longueur (LI) – classe D  $\leq 25 \%$

- temps de présence (TI) – classe C :  $\leq 10 \%$  ou 5 ms
- catégories de véhicules (KI) – classe D :  $\leq 15 \%$

Les exactitudes énumérées ci-dessus doivent être maintenues quelles que soient les conditions météorologiques et les conditions d'écoulement de trafic, sauf dans le cas où les vitesses sont inférieures à 10 km/h.

#### **4.2.1 - Spécifications relatives aux mesures élaborées par la station**

À partir des mesures délivrées par les différents capteurs raccordés à la station, pour cette catégorie de station, celle-ci doit également élaborer des mesures agrégées. À chaque capteur (ou groupe de plusieurs capteurs) est associée une voie de mesure. L'agrégation des mesures peut être temporelle et/ou spatiale.

Les données recueillies et/ou élaborées par chaque station sont en mesure de fournir les données nécessaires à minima aux stratégies ou mesures de gestion de trafic suivantes :

- affichage du temps de parcours (algorithme de calcul basé sur le traitement des vitesses moyennes) ;
- régulation dynamique des vitesses et du trafic en section courante ou en entrée / sortie de section ;
- affectation dynamique de voies de circulation ;
- détection automatique de bouchon ;
- détection automatique d'incident ;

- mesure de longueurs de file de stockage de véhicules (Poids Lourds ou autre) ;

Ces mesures de gestion de trafic sont traitées par les systèmes de supervision des CIGT (SAGT), cependant il est impératif que les stations de recueil de données trafic proposées par le candidat fournissent les données d'entrée nécessaire à l'élaboration de ces dernières.

Pour la mesure du sens de circulation, l'exactitude s'exprime en taux de bonne détection d'une part et en taux de non détection d'autre part.

Les différentes voies de mesure doivent pouvoir être agrégées spatialement par sens de circulation. Pour ce faire, la station doit pouvoir agréger 3 voies de circulation au minimum pour un même sens. La station doit pouvoir gérer autant de sens de circulation que le nécessite la configuration des lieux. Les mesures moyennes sont élaborées pour chaque sens de circulation.

Temporellement, les mesures sont agrégées par périodes de temps paramétrables. La période minimale est la minute.

Il n'est pas défini de période maximale mais à minima, les périodes de 1mn, 6mn, horaire, journalière et mensuelle seront disponibles. Le pas de paramétrage de la période d'agrégation est la minute. Ces mesures sont horodatées. L'agrégation débute à un horodate qui correspond à un multiple entier de la période choisie. L'horodate des mesures contient au minimum les informations suivantes :

- jour, mois, année, heure, minute, seconde.

Chaque station doit pouvoir mémoriser au minimum 255 périodes de mesures agrégées temporellement quelle que soit la période d'agrégation choisie

### **4.3 - Spécifications relatives au radar de recueils de données non-intrusive temporaire (Lot 2)**

Les capteurs radars temporaires devront permettre la mesure non intrusive des flux de véhicules sur route, sans installation d'équipement dans la chaussée. Installés en bord de voie ou sur support en hauteur, ils devront assurer une mesure fiable du trafic routier dans diverses configurations.

Fonctionnalités de mesure :

- Technologie radar pour une mesure à distance,
- Capacité à mesurer :
  - débit total des véhicules,
  - débit des poids lourds,
  - vitesse des véhicules,
  - signature radar (SER) permettant la classification des véhicules
- Fonctionnement en unidirectionnel ou bidirectionnel selon le trafic,

- Précision des mesures :
  - débit :  $\pm 1\%$  en régime non saturé
  - vitesse :  $\pm 1\% \pm 0,5$  km/h
  - classification (2 roues / VL / PL) : typiquement  $\pm 3\%$

#### Capacité de discrimination et traitement radar :

- Classification des véhicules selon leur SER (signature radar),
- Seuils de classification paramétrables,
- Réglage de la sensibilité pour éviter la détection de piétons ou deux-roues si non souhaitée,
- Paramètre de séparation permettant de distinguer correctement deux véhicules proches.

#### Caractéristiques d'installation :

- Installation en bord de chaussée, en hauteur ou sur portique,
- Orientation réglable par rapport à l'axe de circulation (horizontal, vertical ou oblique)
- Hauteur d'installation possible :
  - standard :  $\leq 2$  m
  - haute : 2 à 6 m
- Large gamme de supports possibles : poteau, candélabre, mât, portique,
- Réglages fins d'orientation et d'inclinaison
- Capteur insensible aux conditions de visibilité (pluie, brouillard, neige)

#### Stockage et exploitation des données :

- Compatibilité avec les formats de fichiers standard (lecture directe sur PC),
- Capacité d'enregistrement > 1 million de véhicules,
- Format des enregistrements conforme aux pratiques courantes en trafic routier (horodatage, vitesse, sens, classification).

#### Alimentation et autonomie :

- Capteurs autonomes alimentés par piles, batterie, ou panneaux solaires,
- Types d'alimentation acceptés :
  - piles à dépolérisation par air,
  - piles alcalines (autonomie réduite),
- Très faible consommation énergétique permettant les longues campagnes de comptage,
- Indicateur d'état des piles et procédure simple de remplacement.

#### Caractéristiques physiques et environnementales :

- Boîtier robuste en polyester ou autre matériaux résistant, (IP 66, etc).
- Dimensions typiques : environ 20 × 12 × 10 cm
- Poids approximatif : 3 kg



- Support en aluminium et visserie inox,
- Insensible aux intempéries et conçu pour un usage extérieur prolongé.

#### 4.4 - Spécifications relatives au balise Bluetooth (lot 3)

Les balises Bluetooth devront permettre la détection non intrusive des équipements Bluetooth embarqués dans les véhicules, afin d'alimenter un système de calcul de temps de parcours individuels et statistiques. Elles devront être conçues pour une utilisation en environnement routier, avec une installation simple et une haute fiabilité.

Fonctionnalités de détection :

- Module Bluetooth,
- Compatibilité avec les normes Bluetooth 2.0+EDR et Bluetooth Low Energy,
- Antenne omnidirectionnelle (ou directionnelle en option),
- Portée pratique de détection en environnement routier : environ 40 à 50 mètres.

Caractéristiques mécaniques et environnementales :

- Boîtier extérieur résistant aux intempéries, indice de protection minimal IP66,
- Installation possible sur mur ou sur mât (kit de montage adapté),
- Température de fonctionnement : de -40°C à +80°C,
- Identifiant unique permettant le suivi dans le réseau de balises

Synchronisation, stockage et système interne :

- Système de synchronisation : NTP et horloge interne (RTC), GPS en option,
- Plateforme interne basée sur un système d'exploitation Linux ou équivalent,
- Espace de stockage local pour l'historisation des données,
- Possibilité de configuration via interface web sécurisée.

Connectivité et alimentation :

- Port Ethernet 10/100 Mbps via presse-étoupe RJ45
- Transmission des données et alimentation via PoE
- Compatibilité possible avec plusieurs niveaux de PoE (ex. 12 V, 24 V, 48 V)
- Consommation électrique inférieure à 5 W

L'ensemble des balises devra s'intégrer facilement au système central de traitement des données,(LABOCOM) en utilisant des protocoles ouverts et sécurisés, et permettre une exploitation fiable du réseau de mesure des temps de parcours.

## 5 - Intégration aux CIGT

Tous les équipements de recueil de données trafic présentés dans le cadre de cette consultation doivent s'interfacer de façon simple aux systèmes de recueil de données de la DIR Massif Central, le frontal Mivisu Trafic de la société Labocom.

Pour tous les équipements hors « balises Bluetooth », cette intégration signifie que les systèmes fournis par le titulaire doivent répondre aux commandes TEDI/LCR