



# **Projet « Conservation du patrimoine Filiale 1 : campagne de relevé d'état des chaus- sées 2021 »**

## **Cahier des charges**

**(appel d'offres en procédure ouverte)**

**28 octobre 2020**

## Table de matière

<b>1.</b>	<b>SITUATION INITIALE ET OBJET DU MANDAT</b>	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b>BASES</b>	<b>4</b>
<b>3.</b>	<b>CARACTÉRISTIQUES DE LA CHAUSSÉE À RELEVER</b>	<b>4</b>
<b>4.</b>	<b>SYSTÈME DE REPÉRAGE</b>	<b>9</b>
<b>5.</b>	<b>ORGANISATION DES RELEVÉS</b>	<b>10</b>

## 1. Situation initiale et objet du mandat

Afin de pouvoir planifier l'entretien des chaussées routes nationales à moyen et à long terme, les données concernant l'état des chaussées doivent régulièrement être actualisées. Selon divers travaux de recherche et les expériences recueillies dans les pays voisins, l'intervalle optimal entre les campagnes de mesure doit être l'ordre de 4 à 5 ans.

Pour la filiale 1 de l'OFROU, les dernières **données** concernant l'état des chaussées dont elle a la responsabilité (I<sub>0</sub>, I<sub>2</sub>, I<sub>3</sub>, et I<sub>4</sub>) datent de 2017. Compte tenu de cela, l'exécution d'une nouvelle campagne de mesures est nécessaire afin d'actualiser les données contenues dans la base de données de l'OFROU (MISTRA Chaussée). La filiale 1 de l'OFROU a ainsi décidé de procéder à une nouvelle campagne de relevé des divers indices d'état en 2021. C'est l'exécution de cette campagne qui est l'objet du présent marché.

Afin de pouvoir disposer de résultats comparables sur les dernières campagnes de relevés et suivre l'évolution de l'état du réseau entre ces campagnes, il est d'abord prévu de relever quatre des cinq caractéristiques d'état de la norme VSS 40 925, soit :

- Indice I1 : dégradation de surface (y compris les indices individuels I<sub>Ai</sub> de la norme VSS 40 926)
- Indice I2 : planéité longitudinale
- Indice I3 : planéité transversale
- Indice I4 : qualité antidérapante

La filiale F1 souhaite aussi exploiter la planéité longitudinale selon les nouvelles méthodes d'exploitation décrite dans la norme VSS 40 517.

En plus de ces grandeurs définies par les normes suisses, la filiale F1 souhaite disposer d'un indicateur permettant de relever la fissuration de ses chaussées de façon aussi objective que possible. Tout comme en 2017, la filiale 1 souhaite relever la fissuration et les arrachements du revêtement des chaussées en s'inspirant de la méthode utilisée en Allemagne.

La filiale veut aussi mettre à jour les données qui existent dans la banque de données MISTRA Chaussée concernant la géométrie et l'usage des chaussées. Le relevé de ces données, qui concernent environ 1100 km de chaussées, poursuit un triple objectif :

- Avoir un relevé aussi précis que possible de la surface réelle de la chaussée (à 5% près)
- Disposer de la définition des voies de circulation (qui sont essentielles au bon fonctionnement du module PMS de l'application MISTRA Chaussée)
- Être en mesure de repérer la présence de passage de déviation ou de TPC circulables sur le réseau des routes nationales.

Finalement, en plus des indices d'état normalisés référencés plus haut, l'OFROU souhaite aussi obtenir les valeurs moyennes des pentes longitudinales et transversales des chaussées auscultées.

Le marché comprend le relevé sur l'ensemble du réseau des routes nationales de la filiale 1, à l'exception des entrées et sorties (rampes d'accès), soit environ 2'200 km de voies de circulation à inspecter. Il est achevé à partir du moment où les voies de circulation (y compris les PUN mais pas les BAU) ont été auscultées et évaluées sur toute leur longueur.

Des interruptions des mesures ne peuvent avoir lieu qu'en cas de chantier. Les zones non-relevées seront répertoriées et signalées au maître d'ouvrage (MO).

## 2. Bases

Toutes les directives de l'OFROU, notamment celles concernant les règles de circulation, sont applicables.

Sauf mention contraire dans les descriptifs qui suivent, les relevés se feront conformément aux documents suivants :

- [A] Normes VSS 40 517, 40 518, 40 925, 40 926, 15901-6, 15901-8
- [B] Manuel de saisie des données (MISTRA Chaussée-TRA), ASTRA 61 014, Edition 2019, version 1.13.0
- [C] Manuel d'utilisation (MISTRA Chaussée-TRA), ASTRA 61 011, Edition 2019, version 1.13.0
- [D] Documentation Axes routiers comme système de repérage spatial de base (SRB), ASTRA 10001, Edition 2017, version 1.20
- [E] Beschreibung Interlis-Schnittstelle Trasse-Daten (MISTRA Trasse – TRA), ASTRA 61 011, Ausgabe 2019, version 1.13.0 (disponible uniquement en allemand)
- [F] FGSV Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien zur Zustandserfassung und -bewertung von Strassen ZTV ZEB-StB, Ausgabe 2006.

## 3. Caractéristiques de la chaussée à relever

Les attributs des caractéristiques de la chaussée à relever sont définis dans le Manuel de saisie des données MISTRA Chaussée-TRA [B].

Sauf mention contraire (voir chapitre 3.2), les relevés se feront systématiquement sur des tronçons de 100 mètres à l'aide de système de mesure à grand rendement pouvant effectuer les relevés dans le trafic. Ils auront une largeur théorique constante de 3.5 mètres.

Pour les relevés d'état, chaque voie de circulation doit être considérée séparément. Par exemple, une autoroute avec deux chaussées à deux voies chacune sera l'objet de quatre relevés parallèles. Les relevés d'état (chapitre 3.1 à 3.5) ne seront réalisés que sur les voies de circulation et sur les voies RBAU (pas de relevé sur les BAU traditionnelles). En revanche, le relevé des géométrie et usage (chapitre 3.6) comprendra la totalité des surfaces revêtues.

Chaque relevé d'état se verra attribué un numéro de voie selon la définition donnée au chapitre 4.2 du Manuel de saisie des données MISTRA Chaussée-TRA [B]. Cette numérotation correspondra à celle utilisée pour le relevé des géométrie et usage.

A l'exception des prestations facultatives décrites au chapitre 3.5, les données seront livrées par le mandataire directement dans l'application MISTRA-Chaussée-TRA. La réception des données sera effective après leur contrôle et leur publication par le Maître d'ouvrage ou son représentant.

### 3.1 Relevés des dégradations de surface et détermination de l'indice I1 (et indices individuels)

Mesure sur les voies de circulation des routes nationales des dégradations de surface (selon normes VSS 40 925 et VSS 40 926) à partir de saisie vidéo. Les vidéos seront remises au MO sur demande.

Les mesures se font à partir du relevé de l'étendue (A) et de la gravité (S) des indices individuels correspondant aux groupes principaux des types de dégradation selon la norme VSS 40 926. Pour les indices individuels, le mandataire fournira le produit (AxS), la valeur A et la valeur S. Pour l'indice I1, il donnera uniquement la valeur de l'indice obtenu à partir du relevé des sous-indices.

La définition des valeurs mesurées se fera par l'intermédiaire des désignations existantes dans le catalogue des « méthodes de mesure » de l'application MISTRA Chaussée-TRA.

Le mandataire fournira les mesures et résultats suivants pour les dégradations de surface :

**Tableau 1: Valeurs à fournir pour les dégradations de surface**

Indice	Valeur1	Valeur2	Valeur3	Méthodes de mesure
IA1	A*S	A	S	SGBI25B : Surface glissante
IA2	A*S	A	S	SUBI25B : Dégradations du revêtement
IA3i1	A*S	A	S	DFBI25B : Déformation du revêtement avec ornières
IA4	A*S	A	S	DSBI25B : Dégradations structurales
IA5	A*S	A	S	REBI25B : Réparations
I1	Note I1	-	-	NOI25b : Dégradation de surface avec ornières

Pour les indices individuels, le mandataire donnera en outre le numéro du type de dégradation selon l'annexe de la norme VSS 40 925 (voir ci-dessous), dans le champ « Texte complémentaire sur le type de méthode ».

**Tableau 2: Numérotation du type de dégradation déterminant**

Indice individuel	IA1	IA2	IA3	IA4	IA5
Groupe de dégradation	Surface glissante	Dégradation du revêtement	Déformation du revêtement	Dégradation structurale	Réparation
Type de dégradations selon VSS 40 925 avec numérotation	1. Polissage 2. Ressuage	3. Usure 4. Désenrobage 5. Pertes de gravillons 6. Pelades 7. Nids de poule 17. Fissures de joints 18. Fissures transversales 19. Fissures diverses	8. Ornières* 9. Bourrelets 10. Tôle ondulée 11. Déformations de poussée	12. Fissures d'affaissement 13. Affaissements, flaches 14. Affaissements des bords 15. Soulèvements dus au gel 16. Fissures longitudinales 20. Faïençage 21. Fissures d'épaulement	22. Réparation

### 3.2. Relevé de la planéité longitudinale et détermination de l'indice I<sub>2</sub>

La planéité longitudinale sera évaluée selon les indicateurs suivants :

- Détermination des valeurs W- et sW (selon chiffre 9.1 et 10 de la norme VSS 40 517)
- Détermination du IRI (selon chiffre 9.2 et 10.2 de la norme VSS 40 517)
- Détermination des énergies (EPO, EMO, EGO) et des notes (NPO, NMO, NGO) par bandes d'onde PO, MO et GO (selon chiffre 9.3 et 10.3 de la norme VSS 40 517)
- Détermination des valeurs caractéristiques SBW et DBW du profil longitudinal pondéré BLP (selon chiffre 9.4 et 10.4 de la norme VSS 40 517)

Les mesures seront effectuées dans la trace de droite de la voie de circulation considérée.

Les résultats doivent être calculés pour des intervalles de mesure de 100 m, à l'exception des résultats pour les petites ondes (PO) et les grandes ondes (GO), qui seront respectivement calculés pour les intervalles de 20 et 200 m prévus dans la norme VSS 40 517. Le mandataire veillera à respecter

scrupuleusement les intervalles d'exploitation de 20, 100 et 200 mètres respectivement requis pour les énergies petites ondes (EPO), moyennes ondes (EMO) et grandes ondes (EGO).

Afin de limiter le nombre de données des petites ondes qui doivent être calculées avec des intervalles de 20 m, il est proposé d'agréger les résultats des secteurs de 20m de la façon suivante :

- Préparer les données selon le cahier des charges, soit sur des secteurs de 20 mètres avec les valeurs prévues initialement, c'est-à-dire l'énergie comme (valeur 1) et la note selon la méthode française (valeur 2)
- Agréger les secteurs de 20 mètres de deux classes d'état différentes :
  - o D'une part ceux ayant des énergies inférieures ou égales à  $2.7 \text{ cm}^3$  (c'est-à-dire correspondant à une note supérieure à 8 selon la méthode française).
  - o D'autre part ceux ayant des énergies inférieures ou égales à 6.6 et supérieures à  $2.7 \text{ cm}^3$  (c'est-à-dire correspondant à une note entre 6 et 8 selon la méthode française).
  - o Dans les 2 cas, ne pas agréger plus de 10 résultats de 20 m, ce qui signifie que le découpage aura des longueurs variables allant de 20 mètres au minimum à 200 mètres au maximum.
- Pour les résultats agrégés, mettre pour la valeur 1 et la valeur 2 les valeurs moyennes calculées sur le secteur agrégé.
- Importer les résultats avec les valeurs agrégées (les deux catégories des notes selon méthode française supérieures ou égales à 6) et les valeurs par 20 mètres pour les autres résultats (notes selon méthode française inférieures à 6)

La définition des valeurs mesurées se fera par l'intermédiaire des désignations existantes dans le catalogue des « méthodes de mesure » de l'application MISTRA Chaussée-TRA.

Le mandataire fournira les mesures et résultats suivants pour la planéité longitudinale :

**Tableau 3: Valeurs à fournir pour la planéité longitudinale**

Valeur1	Valeur2	Valeur3	Méthodes de mesure
sW	Wmax	-	PLSWW : Valeurs sW et W
IRIr 100m	-	-	IRI : Indice de confort de roulement
EPOr 20m	NPOr	-	PO: Petites ondes
EMOr 100m	NMOr	-	MO: Moyennes ondes
EGOr 200m	NGOr	-	GO: Grandes ondes
SBWr 100m	DBWr 100m		BLP: Profil longitudinal pondéré

### 3.3: Relevé de la planéité transversale et détermination de l'indice $I_3$

La planéité transversale est mesurée à partir de profils en travers sur lesquels on déterminera pour chaque tronçon de 100m :

- La moyenne de la valeur maximale de la profondeur d'ornière T pour chaque trace (gauche et droite), procédure à la corde (selon chiffre 9.1 norme VSS 40 518)
- La moyenne de la valeur maximale de la hauteur d'eau théorique t pour chaque trace (gauche et droite), (selon chiffre 9.1 norme VSS 40 518)

Pour un profil donné, l'espacement latéral des points servant à la définition du profil sera d'au minimum 100 mm. On mesurera au minimum 10 profils pour chaque intervalle de mesure de 100 mètres.

Pour chaque voie relevée, on inclura dans la mesure une largeur de chaussée aussi grande que possible (a priori 3.50m), en évitant toutefois impérativement les marquages au sol qui risquent de fausser la validité des résultats.

Les résultats doivent comprendre la valeur moyenne maximale obtenue à gauche ou à droite, le percentile à 90% des valeurs ayant servi au calcul de la valeur moyenne maximale et la valeur moyenne à droite.

La définition des valeurs mesurées se fera par l'intermédiaire des désignations existantes dans le catalogue des « méthodes de mesure » de l'application MISTRA Chaussée-TRA.

Le mandataire fournira les mesures et résultats suivants pour la planéité transversale :

**Tableau 4: Valeurs à fournir pour la planéité transversale**

Valeur1	Valeur2	Valeur3	Texte complexe
max ( $T_{g/d}$ )	perc90	$T_d$	PTOR P90 : Prof. d'ornière P90 ( $T_g$ = profondeur d'ornière, gauche $T_d$ = profondeur d'ornière, droite)
max ( $t_{g/d}$ )	perc90	$t_d$	PEA P90 : Profondeur d'eau P90 ( $t_g$ = hauteur d'eau théorique, gauche $T_d$ = hauteur d'eau théorique, droite)

### 3.4. Relevé de la qualité antidérapante et détermination de l'indice $I_4$

Mesure sur les voies de circulation des routes nationales du coefficient de frottement latéral  $\mu$  (CEN TS 15901-6 ou 15901-8).

Les mesures seront effectuées dans la trace de droite de la voie de circulation considérée.

Les mesures seront en général effectuées à une vitesse voisine de 80 km/h. Dans les zones où il n'est pas possible d'atteindre 80 km/h, la vitesse sera d'au minimum 40 km/h et les mesures seront corrigées pour correspondre à la vitesse de 80 km/h. On renoncera à la mesure si cette vitesse minimale ne peut être atteinte. Les zones dans lesquelles cette exigence n'aura pas pu être atteinte seront référencées.

Les résultats doivent comprendre la valeur du coefficient de frottement à 80 km/h, la valeur du coefficient de frottement effectivement mesuré (avant correction due à la vitesse) et l'écart-type des valeurs mesurées sur chaque tronçon de 100 mètres

La définition des valeurs mesurées se fera par l'intermédiaire des désignations existantes dans le catalogue des « méthodes de mesure » de l'application MISTRA Chaussée-TRA.

Le mandataire fournira les mesures et résultats suivants pour la qualité antidérapante :

**Tableau 5: Valeurs à fournir pour la qualité antidérapante**

Valeur1	Valeur2	Valeur3	Texte complexe
$\mu$ (80 km/h)	$\mu$	s- $\mu$	QF-SKM 80 : Coef. de frottement

### 3.5 Relevés de la fissuration et des arrachements (selon méthode allemande)

Le principe de la méthode allemande consiste d'abord à diviser la voie examinée (une seule direction) en trois bandes longitudinales correspondant chacune au tiers de la voie relevée : deux dans les bords (qui correspondent aux traces des roues droite ou gauche) et une au centre (qui correspond à la bande peu circulée située entre les deux roues). Ces bandes sont ensuite divisées longitudinalement tous les mètres, conduisant ainsi à la définition d'une grille de 300 cases pour un secteur de route de 100 mètres. Le pourcentage total (% total) de fissuration ou d'arrachement de la chaussée est obtenu en calculant le rapport entre le nombre de cases ayant des dégradations (fissures, respectivement arrachements) et le nombre total de cases (300 pour l'ensemble de la chaussée). Un descriptif de cette méthode est donné dans « FGSV Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien zur Zustandserfassung und -bewertung von Strassen ZTV ZEB-StB, Ausgabe 2006 », Anhang 7, p. 74 et 75)

En plus du pourcentage total pour la chaussée, le mandataire donnera aussi la répartition de ce pourcentage entre les traces des roues (%\_traces) et la zone centrale (%\_centre).

La définition des valeurs mesurées se fera par l'intermédiaire des désignations existantes dans le catalogue des « méthodes de mesure » de l'application MISTRA Chaussée-TRA.

Le mandataire fournira les mesures et résultats suivants pour les fissures et les arrachements :

**Tableau 6: Valeurs à fournir pour les fissures et les arrachements**

Valeur1	Valeur2	Valeur3	Texte complexe
% total	%_traces	%_centre	FISS : Fissures %
% total	%_traces	%_centre	ARRA : Arrachement %

Afin de disposer de résultats aussi objectifs que possibles, la filiale F1 souhaite que le comptage des cases avec des fissures, respectivement de l'arrachement, se fasse si possible automatiquement.

#### **Prestations facultatives**

Outre le taux global de fissuration décrit ci-dessus (qui ne distingue pas la nature des fissures), la filiale F1 envisage (prestations facultatives, dont les coûts ne sont pas pris en compte pour l'évaluation du prix) de récolter des informations qualitatives quant aux types de fissures relevées. Cette information doit permettre, dans une démarche PMS, d'attribuer des travaux non seulement sur la base du pourcentage de la fissuration, mais aussi de la nature de cette dernière.

Pour cela, la filiale F1 souhaite qu'on applique une procédure similaire à celle définie pour le pourcentage général de fissuration, mais en cherchant à distinguer **automatiquement** différents types de fissures :

- Fissure longitudinale
- Fissure transversale
- Fissures généralisée (genre faïençage)

Ces trois types de fissures sont donnés à titre d'exemple et la filiale F1 est ouverte à d'éventuelles propositions de la part du soumissionnaire pour distinguer différents types de fissures.

Ces résultats seront livrés dans des fichiers Excel (ils ne seront en principe pas importés dans MISTRA Chaussée-TRA) et en fournissant les pourcentages obtenus dans chacune des trois bandes. Les résultats devront toutefois être référencés par rapport au SRB, selon un découpage similaire à celui utilisé pour l'import dans MISTRA Chaussée-TRA des données de fissuration du chapitre 3.5.



### 3.6. Relevé de la géométrie et de l'usage de la chaussée

Le relevé de la géométrie et des usages des chaussées doit être fait selon la description et les instructions données au chapitre 5.1 du Manuel de saisie des données MISTRA Chaussée-TRA [B].

En plus de ces instructions, on tiendra compte des éléments suivants pour la saisie des géométries et des usages :

- La variation de la largeur de la géométrie de la chaussée sera contrôlée au minimum tous les 1000 m, ceci pour garantir l'écart maximum exigé de 5% entre la surface saisie et la surface réelle.
- Les passages de déviation (revêtus) seront saisis sur l'axe positif (comme passage de déviation), avec un écart négatif et un numéro de voie à déterminer selon les voies existantes à sa droite. (Le numéro de voie 0 est réservé à la voie à usage bidirectionnel).
- Les terre-pleins centraux circulables (revêtus) seront saisis sur l'axe positif (comme voie de TPC), avec un écart négatif et un numéro de voie à déterminer selon les voies existantes à sa droite. (Le numéro de voie 0 est réservé à la voie à usage bidirectionnel).
- Les terre-pleins centraux non circulables seront saisis dans la géométrie comme des largeurs à gauche sur l'axe positif.
- Les surfaces interdites au trafic (surfaces hachurées) doivent être saisies comme voie de séparation avec un numéro de voie à déterminer de cas en cas. On utilisera le numéro  $\pm 8$  lorsque ces voies sont situées entre la BAU et une voie de circulation (notamment à proximité des entrées et sorties).
- Les niches ou place d'arrêts seront saisies si leur longueur est supérieure à 20 mètres comme des BAU. Les débuts et fins des niches sont saisis comme des changements brusques (surface modélisée par un rectangle). La position du changement brusque doit permettre de restituer au mieux la surface réelle (milieu de la ligne oblique).

La définition des usages se fera par l'intermédiaire des désignations existantes dans le catalogue « usage » de l'application MISTRA Chaussée-TRA.

## 4. Système de repérage

Toutes les données fournies par le mandataire seront référencées par rapport au système de repérage de base (SRB) des routes nationales [D]. Le SRB des routes nationales sera remis sous forme de fichier texte au mandataire pour les relevés. Le MO lui remettra également les catalogues de texte pour les relevés des caractéristiques d'état des chaussées, ainsi que pour les usages de la chaussée.

Le mandataire est tenu de signaler au MO les éventuelles divergences entre le SRB et son implémentation sur le terrain. Il isolera les données relevées dans ces zones afin que le MO puisse, en collaboration avec le mandataire, définir de cas en cas la procédure pour solutionner les divergences. Des heures de régie destinées à la résolution de ces problèmes sont prévues dans la liste des prix.

La structure (attributs), le format et la livraison des données se fera conformément au Manuel de saisie des données MISTRA Chaussée-TRA [B].

A l'exception des relevés de la géométrie et des usages de la chaussée, les mesures des caractéristiques d'état de la chaussée seront agrégées sur des tronçons de 100 mètres. La subdivision d'un secteur en segments de 100m découle du principe d'avoir des longueurs de segment identiques au sein d'un secteur donné selon les exemples ci-dessous :

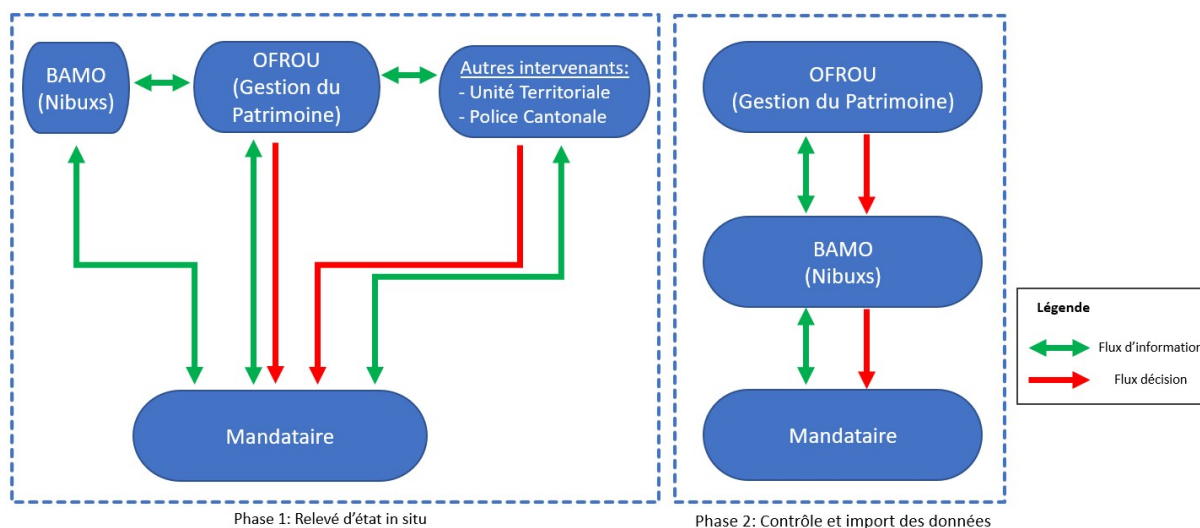
Cas a) Lsecteur=1'032m	10 segments de 103.2m
Cas b) Lsecteur=789m	8 segments de 98.6m

## 5. Organisation des relevés

La filiale 1 est assistée par un mandataire externe (BAMO : bureau Nibuxs à Ecublens) pour la préparation et l'exécution du mandat. Ses principales tâches consistent à :

- Organiser le présent appel d'offre ;
- Superviser la réalisation des mesures in situ ;
- Assister le mandataire en charge de la réalisation des mesures pour l'import des données dans MISTRA Chaussée-TRA ;
- Assister la filiale 1 pour la réception des données d'état dans la base de données MISTRA Chaussée-TRA ;
- Formation pour l'utilisation de MISTRA Chaussée-TRA.

Les circulations pour effectuer les relevés d'état doivent être coordonnées avec les unités territoriales II et IX, ainsi qu'avec les polices cantonales. Cette coordination sera effectuée en collaboration avec la filiale 1, mais sous la responsabilité du mandataire en charge de la réalisation des mesures. Les décisions de police doivent impérativement être respectées par le mandataire.



**Figure 1 : Organigramme opérationnel**

### 5.1. Mesures test

Avant de commencer avec les mesures réelles, le mandataire devra effectuer une série de mesures tests pour valider les processus de saisies qu'il prévoit d'utiliser pour garantir la qualité des données qu'il doit livrer.

Ces mesures tests doivent permettre notamment de valider :

- La précision et la répétitivité des mesures
- Le processus de rattachement des données sur le SRB
- La largeur prise en compte pour l'évaluation de la planéité transversale
- La démarche envisagée pour s'assurer de la complétude des données
- La démarche envisagée pour le relevé des géométries et des usages
- Le processus complet de livraison des données dans l'application MISTRA Chaussée.

Les mesures tests comprendront :

- La répétition à deux reprises sur un tronçon test d'environ 2 km de long choisi en accord avec le MO de la saisie et de l'exploitation de l'ensemble des données décrites au chapitre 3
- La comparaison des résultats obtenus lors des deux saisies afin de s'assurer qu'elles remplissent les conditions de répétitivités ci-dessous
- La livraison et le contrôle des données relevées au cours des tests dans l'application MISTRA Chaussée.

Des heures de régie destinées à la discussion des résultats des mesures tests sont prévues dans la liste des prix.

## 5.2. Répétitivité des mesures

Pour chaque tronçon de 100 mètres, on exige la répétitivité suivante pour les différentes caractéristiques d'état relevées :

- |                            |               |   |                |
|----------------------------|---------------|---|----------------|
| - Planéité longitudinale : | $\Delta_{sw}$ | < | $\pm 0.1$ 0/00 |
| - Planéité transversale :  | $\Delta T$    | < | $\pm 1$ mm     |
| - Qualité antidérapante :  | $\Delta \mu$  | < | $\pm 0.03$     |

Les appareils de mesure et les personnes chargées des relevés devront rester identiques pour l'ensemble des relevés effectués au cours d'une même année. Cette condition concerne prioritairement la personne chargée du dépouillement des relevés des dégradations de surface.

## 5.3. Programme des travaux et délai de livraison des données

Il est prévu d'adjuger les travaux en avril 2021. Le mandataire établira avec le maître de l'ouvrage un programme des travaux de relevés. Le relevé devra débuter au plus tard le 01.06.2021. L'ensemble des données devront être disponibles dans l'application MISTRA Chaussée-TRA au plus tard le 30.09.2021.

Le mandataire est responsable d'apporter la preuve de la mise à disposition du matériel et du personnel pendant toute la durée des relevés.

## 5.4. Exécution des mesures de relevés, respect des règles de circulation

Une fois les programmes établis avec la filiale, le mandataire est responsable de définir lui-même les horaires de ses interventions en accord avec les Unités territoriales et la police cantonale des zones concernées. Le mandataire doit s'attendre à ce qu'il ne soit pas possible d'effectuer des mesures sur certains tronçons pendant les heures à fortes densité de trafic.

En principe, les relevés des données d'état doivent se faire sans perturber le trafic. Dans le cas contraire, le mandataire prendra les mesures nécessaires au respect des règles de circulation. Les coûts liés à ces éventuelles mesures doivent être compris dans les prix de l'offre.

En matière de sécurité, les véhicules doivent être équipés conformément aux lois en vigueur. La sécurité des véhicules de mesures peut aussi être assurée par un véhicule accompagnant. Le mandataire a aussi le devoir de rendre son personnel attentif aux dangers liés au trafic sur les autoroutes. Au cas où des personnes seraient amenées à se déplacer hors des véhicules, elles doivent impérativement être équipées d'un gilet de protection coloré.

Le mandataire veillera encore à obtenir auprès des autorités compétentes (service des immatriculations, polices cantonales) les autorisations nécessaires pour pouvoir circuler à vitesse réduite sur les voies de dépassement.

Les frais liés à la mise en place de ces diverses précautions et à l'obtention des autorisations nécessaires doivent être compris dans le prix des prestations.

### 5.5. Livraison, complétude et réception des données

Le mandataire est responsable de fournir des données qui couvrent toutes les chaussées du réseau décrite dans le programme des travaux. Au cas où des voies de circulation n'ont pas pu être relevées, il a la responsabilité d'en informer le MO en localisant les zones dans lesquelles les mesures n'ont pas pu être effectuées et en lui fournissant les explications (chantiers, fermeture provisoire). Afin de faciliter le repérage de ces zones dans MISTRA-Chaussée, on leur attribuera le status « Invalide sémantique » et on saisira une remarque expliquant la raison pour laquelle il a fallu renoncer à la mesure.

La réception des données se fera directement dans l'application MISTRA Chaussée. Pour cela, le mandataire devra :

- Préparer les données en format INTERLIS (selon les instructions données dans "Beschreibung Interlis-Schnittstelle Trasse-Daten")
- Importer les données en format INTERLIS dans MISTRA-Chaussée
- Effectuer un premier contrôle de la complétude des données à l'aide des outils de MISTRA-Chaussée (carte, liste, axe tendu, etc.)

Pour effectuer l'import et le contrôle des données, le mandataire se verra attribuer un accès à l'application MISTRA Chaussée avec des droits de « Datenlieferant ». Il effectuera les travaux d'import et de vérification à l'intérieur de sessions de travail qui ne seront rendues publique qu'une fois que les données auront été réceptionnées par le responsable de la filiale.

La réception des données se fera après un contrôle commun de ces dernières entre le mandataire et le MO ou son représentant. Ce contrôle commun sera effectué directement dans l'application MISTRA Chaussée sur les données que l'adjudicataire y aura saisies. Il portera sur les éléments suivants :

- Complétude des données (couverture de l'ensemble des axes et des voies)
- Conformité du rattachement au SRB
- Conformité du format des données livrées pour les caractéristiques d'état et pour les géométries et usages
- Agrégation des données sur des tronçons de 100 mètres pour les caractéristiques d'état
- Respects des principes énoncés dans le Manuel de saisie des données (MISTRA Chaussée-TRA)
- Vérification ponctuelle du calcul des indices d'état des chaussées relevés
- Vérification ponctuelle de la plausibilité des données.

Le soumissionnaire doit comprendre dans son offre ses frais pour le suivi par un de ses collaborateurs d'une journée de formation pour l'utilisation de l'application MISTRA Chaussée.

### 5.6. Assurance qualité

Dans le cadre de l'analyse du mandat et la proposition de démarche, le soumissionnaire fournira notamment le descriptif des mesures d'assurance qualité qui seront mises en place pour assurer :

- La répétitivité des mesures (personnel en charge des mesures et calibration des équipements)
- La complétude des données (y compris le recensement des zones dans lesquelles les mesures n'auraient pas pu être effectuées)
- La livraison dans les délais souhaités des données relevées
- L'exactitude du rattachement des données au SRB
- La prise en compte d'une largeur pertinente pour la mesure de la planéité transversale.

