Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Office fédéral des routes OFROU

DOCUMENTATION IT

MISTRA TRASSEE - TRA

Manuel de saisie des données

Release 2.7.0

Édition 2026 V 2.7.0
ASTRA 61014

Mentions obligatoires

Auteurs/Groupe de travail
Seiler Luzia (ASTRA)
Perret Jacques (nibuXs)
Gonin Pierre (Inser SA)
Bodenmann Jürg (vico group)
Frischknecht Rico (vico group)

Éditeur
Office fédéral des routes OFROU
Division Réseaux routiers N
Standards et sécurité de l'infrastructure SSI
3003 Berne

© OFROU Édition 2026
Reproduction autorisée (hors utilisation commerciale) sous réserve de mentionner la source.

Contenu

1 Généralités 4
1.1 Public visé 4
1.2 Objectif du document 4
1.3 Validité 4
1.4 Entrée en vigueur et modifications 4
1.5 Documents référencés 5

2 Aperçu du système 6
2.1 Objectif et principales fonctions du système 6
2.1.1 Étendue des fonctions STR 6
2.1.2 Étendue des fonctions PMS 7
2.1.3 Échange de données de Trassee 8
2.1.4 Délimitation 8
2.2 Structure du système et interfaces externes 8
2.3 Sécurité, protection des données et rôles des utilisateurs 9

3 Aspects fondamentaux 10
3.1 Propriétaire et mandant 10
3.1.1 Propriétaire 10
3.1.2 Mandants 10
3.2 Commentaires et documents / photos 10
3.2.1 Commentaires 10
3.2.2 Documents / photos 10
3.3 Métadonnées 11
3.3.1 Unités organisationnelles 11
3.3.2 Saisie 12
3.3.3 Intégrité 12
3.4 Référence temporelle et historique 13
3.4.1 Référence temporelle 13
3.4.2 Historique 14

4 Système de repérage spatial 16
4.1 Introduction 16
4.2 Système de repérage de base (SRB) 16
4.2.1 Axes, segments d‘axe et secteurs 16
4.2.2 Rattachement d’un objet au SRB 19
4.2.3 Autres informations sur le SRB 21
4.3 Géométrie d’axe planaire 23
4.3.1 Définition 23
4.3.2 Modélisation et administration 24
4.3.3 Calage 24
4.3.4 Consistance de la géométrie d’axe du SRB 25
4.4 Modification des axes dans le système de base 25
4.5 Axes et points de repère dans TRA 26
4.5.1 Affichage des versions d’axes 26
4.5.2 Visualisation des axes et points de repère dans TRA 27

5 Espace routier (STR) 29
5.1 Géométrie et usage 29
5.1.1 Définition 29
5.1.2 Réalité et modélisation 29
5.1.3 Géométrie 29
5.1.4 Usage 35
5.1.5 Saisie de la géométrie et usage 39
5.1.6 Géométrie et usage actuels 44
5.2 Parties latérales 46
5.2.1 Définition 46
5.2.2 Réalité et modélisation 46
5.2.3 Visualisation des parties latérales dans TRA 48
5.2.4 Principes et recommandations pour la saisie des parties latérales 49
5.2.5 Types d'usage pour les parties latérales 50
5.3 Structure de revêtement 50
5.3.1 Définition 50
5.3.2 Réalité et modélisation 50
5.3.3 Couches de roulement expirées 53
5.3.4 Couche de roulement 54
5.3.5 Visualisation de la structure de revêtement dans TRA 55
5.3.6 Principes et recommandation pour la saisie de la structure de revêtement 56
5.3.7 Types de couches pour la structure de revêtement 57
5.3.8 Erreurs dans la structure de revêtement 57
5.4 État de la chaussée 58
5.4.1 Définition 58
5.4.2 Réalité et modélisation 59
5.4.3 État de la chaussée expirée 62
5.4.4 État actuel de la chaussée 62
5.4.5 Visualisation de l'état actuel de la chaussée dans TRA 63
5.4.6 Évaluation des états de la chaussée 64
5.4.7 Principes et recommandations pour la saisie de l'état de la chaussée 66
5.4.8 Mesure du bruit 66
5.5 Documents / Photos 68
5.5.1 Définition 68
5.5.2 Modélisation 68
5.5.3 Visualisation des Objets « Documents / Photos » dans TRA 69
5.6 Projet 69
5.6.1 Définition 69
5.6.2 Modélisation 69
5.6.3 Projets avec des travaux de revêtements 70
5.6.4 Visualisation du projet dans TRA 71
5.6.5 Principes et recommandations pour la saisie des projets 71

6 Dispositif de retenue de véhicules 73
6.1 Introduction 73
6.2 Normes de contrôle 74
6.2.1 Définition 74
6.2.2 Modélisation 74
6.2.3 Principes et recommandations pour la saisie des normes de contrôle 75

6.3 Types de construction 75
6.3.1 Définition 75
6.3.2 Modélisation 75
6.3.3 Principes et recommandations pour la saisie des types de construction 77
6.4 Dispositif de retenue de véhicules 78
6.4.1 Définition 78
6.4.2 Réalité et modélisation 78
6.4.3 Visualisation des dispositifs de retenue de véhicules dans TRA 83
6.4.4 Principes et recommandations pour la saisie des dispositifs de retenue de véhicules 83

7 PMS 85
7.1 Introduction 85
7.1.1 Objectifs métier et limite du PMS 85
7.1.2 Aperçu de la procédure empirique du PMS dans Trassee 85
7.2 Planification pluriannuelle 86
7.2.1 Définition 86
7.2.2 Modélisation 86
7.2.3 Visualisation d'une planification pluriannuelle dans TRA 88
7.2.4 Principes et recommandations pour la saisie des planifications pluriannuelles 88
7.3 Types de mesure d'entretien 89
7.3.1 Définition 89
7.3.2 Modélisation 89
7.3.3 Types de mesures d'entretien pour les routes nationales 90
7.4 Courbes d'évolution pour la prévision de l'état 91
7.4.1 Définition 91
7.4.2 Modélisation 91
7.4.3 Courbes d'évolution pour les routes nationales 92
7.5 Objet d'entretien 93
7.5.1 Définition 93
7.5.2 Modélisation 93
7.5.3 Visualisation d'un objet d'entretien dans TRA 99
7.5.4 Principes et recommandations pour la saisie des objets d'entretien 100

8 Support et personnes de contact 102

1 Généralités

1.1 Public visé

Les règles pour la saisie de données et les explications métier s'adressent à tous les utilisateurs de l'application métier Trassee. Des connaissances métier de base relatives à la construction des routes, à l'évaluation de l'état et à l'entretien des chaussées sont préalablement requises.

Aucune connaissance IT, ni aucune connaissance de la modélisation des données routières n'est nécessaire.

1.2 Objectif du document

Le présent document présente la modélisation et la structure des données de l'application métier MISTRA Trassee (TRA) ainsi que les liens entre ces données. Il sert à la compréhension des informations contenues dans TRA. Les explications métier sont autant que possible indépendante du propriétaire des données et sont valables pour tous les mandants.

Le présent document contient aussi des principes et des recommandations pour la saisie des données. Les paragraphes concernés par ces principes et recommandations sont valables essentiellement pour les routes nationales (mandant CH). Les autres mandants peuvent reprendre le manuel de saisie des données ou alors fixer leurs propres principes et recommandations pour la saisie des données dans un autre document.

Ce document traite dans un premier des aspects fondamentaux et du système de référence de base spatial (SRB) utilisé, puis des différents types d'objets gérés dans TRA.

Les descriptions et les définitions des types d'objets sont données d'un point de vue métier. L'utilisation de l'application est décrite dans les manuels [1][2][3].

Les descriptions et les définitions sont faites de sorte qu'elles expliquent à elles seules les types d'objets. Le recourt aux normes concernant le catalogue des données routières n'est pas nécessaire.

1.3 Validité

Cette édition du manuel de saisie des données se réfère au Release Printemps 2026 de Trassee et est valable pour la version 2.7.0.

1.4 Entrée en vigueur et modifications

Édition	Version	Date	Modifications
2010	0.7.3	03.11.2010	Projet pour formation métier STR 1
2011	0.8.6	02.08.2011	Compléments pour l'édition STR 2
2012	1.0	23.04.2012	Première version pour PMS
2013	1.1	25.01.2013	Mise à jour pour l'édition PMS 2
2013	1.2	20.08.2013	Mise à jour pour l'édition FRS
2013	1.5	03.12.2013	Mise à jour pour l'édition RE-1
2014	1.5.1	24.01.2014	Mise à jour pour l'édition RE-1 Plus
2014	1.6.0	14.11.2014	Mise à jour pour l'édition Automne 2014
2015	1.7.0	20.05.2015	Mise à jour pour l'édition Été 2015
2016	1.8.0	13.06.2016	Mise à jour pour l'édition Printemps 2016

Édition	Version	Date	Modifications
2016	1.9.0	14.12.2016	Mise à jour pour l'édition Automne 2016
2017	1.10.0	11.09.2017	Mise à jour pour l'édition Été 2017
2018	1.11.0	30.04.2018	Mise à jour pour l'édition Printemps 2018
2018	1.12.0	24.08.2018	Mise à jour pour l'édition Été 2018
2019	1.13.0	29.06.2019	Mise à jour pour l'édition Été 2019
2020	1.14.0	31.10.2020	Mise à jour pour l'édition Automne 2020
2021	2.0.0	12.03.2021	Mise à jour pour l'édition Printemps 2021
2021	2.1.0	04.06.2021	Mise à jour pour l'édition Automne 2021
2022	2.2.0	04.07.2022	Mise à jour pour l'édition Été 2022
2023	2.3.0	16.03.2023	Mise à jour pour l'édition Printemps 2023
2024	2.4.0	22.03.2024	Mise à jour pour l'édition Printemps 2024
2024	2.5.0	31.08.2024	Mise à jour pour l'édition Automne 2024
2025	2.6.0	30.09.2025	Mise à jour pour l'édition Automne 2025
2026	2.7.0	30.04.2026	Mise à jour pour l'édition Printemps 2026

1.5 Documents référencés

[1]	61011 1A Manuel d'utilisation MISTRA Trassee, version 2.7.0
[2]	61011 1B Manuel d'utilisation PMS MISTRA Trassee, version 2.7.0
[3]	61011 2 Manuel d'administration MISTRA Trassee, version 2.7.0
[4]	61012 1 Betriebshandbuch MISTRA Trassee, version 2.7.0
[5]	61013 Supporthandbuch MISTRA Trassee, version 2.7.0
[6]	10001 Réseau des routes nationales comme système de repérage spatial de base (SRB), Édition 2017 V1.20
[7]	VSS 40925b Gestion de l'entretien des chaussées (GEC); Relevé d'état et appréciation en valeur d'indice
[8]	VSS 40926 Gestion de l'entretien des chaussées GEC ; Relevé d'état visuel : indices individuels
[9]	11021 Surveillance de la chaussée : Relevé et évaluation de l'état, Édition 2025 V1.01
[10]	VSS 40561 Sécurité passive dans l'espace routier, Dispositifs de retenue véhicules
[11]	SN EN-1317 Série de normes européennes pour Dispositifs de retenue routiers
[12]	11005 Directive Dispositifs de retenue de véhicules, Édition 2025 4.00
[13]	MISTRA Rückhaltesysteme: Bericht Voranalyse und IT-Konzept, V1.0, inkl. Anhänge

2 Aperçu du système

2.1 Objectif et principales fonctions du système

L'application spécialiste Trassee est utilisée pour la gestion et l'évaluation de divers types d'objets relatifs à l'espace routier, tels que la Géométrie et l'utilisation, la Structure du revêtement, l'État de la chaussée, etc.

Trassee contient également diverses fonctions d'aide à la planification de l'entretien.

2.1.1 Étendue des fonctions STR

Dans sa version actuelle, l'application métier Trassee (TRA) sert à la gestion des types d'objets suivants pour l'espace routier (STR) :

- Géométrie et usage relevés
- Structure du revêtement
- Caractéristiques de la chaussée relevées
  - État de la chaussée relevé
    - Indices principaux
    - Groupes principaux
    - Bruit et texture
    - …
  - Rayons et pentes relevés
- Parties latérales
- Dispositif de retenue de véhicules (DRV)
  - DRV longitudinal
  - Atténuateur de choc
- Documents / Photos

TRA construit des **vues actuelles** à partir des géométries et usages relevés, des couches de structure et des caractéristiques de la chaussée relevées. Celles-ci sont respectivement appelées :

- Géométrie et usage actuels
- Couche de roulement
- Caractéristiques actuelles de la chaussée
  - État actuel de la chaussée
    - Indices principaux
    - Groupes principaux
    - Bruit et texture …
    - …
  - Rayons et pentes actuels

Les états de la chaussée sont **marqués comme expirés** lorsqu'une nouvelle couche de roulement a été posée après le relevé d'état. Ces états de chaussée ne sont plus inclus dans la vue actuelle à partir de la date d'expiration.

Tous les objets d'information sont rattachés aux **projets** à partir desquels les données correspondantes ont été fournies (voir également le chapitre 5.6). Les projets avec des travaux de revêtements peuvent être saisis avec des informations sur les sections concernées et la durée prévue des travaux.

Les objets d'information contenus dans une **sélection spatiale** peuvent être visualisés sur une **carte**, sur des **axes tendus** et dans la **liste de données**. Le **profil en travers** permet d'afficher la géométrie et usage et la structure du revêtement pour une position choisie sur un axe. La liste de données offre des fonctions supplémentaires pour le tri, les filtrages et l'exportation des données vers Excel.

Si un objet d'information particulier est choisi dans l'une de ces représentations, il est mis en évidence dans les toutes les autres types de représentation.

Les données valables à une date quelconque peuvent être affichées en fixant une **date de référence**. La vue actuelle montre alors la géométrie et l'usage actuel, la couche de roulement et les caractéristiques actuelles de la chaussée à la date choisie.

Des **requêtes** basées sur des critères spatiaux, temporels et métier permettent de chercher certains objets d'information répondant aux critères de sélection. Les résultats ne sont représentés que sur la carte et dans la liste de données.

Dans la version actuelle de TRA des rapports de carte, d'axes tendus, de profils en travers et des statistiques sont préparés. Des statistiques sont proposées pour les **géométries et usages**, la **couche de roulement** et les **caractéristiques des chaussées**.

2.1.2 Étendue des fonctions PMS

Le processus PMS de Trassee est décrit au chapitre 7. Il comprend les processus partiels suivants :

- Créer une planification pluriannuelle
- Former des objets d'entretien et les évaluer
- Attribuer des mesures d'entretien
- Évaluer une planification pluriannuelle

Dans la version actuelle de TRA, ce processus PMS n'est pas automatisé et se fait essentiellement de façon manuelle. Les principaux résultats d'une planification pluriannuelle (liste des objets d'entretien avec leur évaluation, les mesures d'entretien et les coûts qui y sont associés ainsi que la répartition annuelle de ces coûts) peuvent être exportés vers Excel.

Une **prévision d'état** est disponible dans TRA, ce qui constitue une base importante pour le choix des mesures d'entretien appropriées et des années d'application adéquates. La prévision d'état est basée sur différentes classes de comportement qui peuvent être définies individuellement pour chaque objet d'entretien et chaque caractéristique d'état. Chaque classe de comportement est associée à une courbe d'évolution qui débute à l'année de pose de la couche de roulement. La prévision d'état est également disponible pour la période suivant les mesures d'entretien et peut y être pilotée par une classe de comportement spécifique.

Les fonctions PMS suivantes ne sont pas disponibles dans la version actuelle de TRA :

- Formation automatique des objets d'entretien.
- Attribution automatique des mesures d'entretien.
- Représentation de la planification des mesures d'entretien sur plusieurs années.
- Comparaison annuelle du coût total d'une planification pluriannuelle avec le budget disponible.

- Prise en compte des lois d'évolution des données d'état pour l'évaluation des objets d'entretien.

Remarque
Bien que la représentation des mesures d'entretien sur plusieurs années n'est pas encore disponible dans le système, une telle représentation est fournie dans l'export Excel des objets d'entretien.

2.1.3 Échange de données de Trassee

En plus de la saisie et la visualisation des données à partir des interfaces utilisateurs, les données de Trassee peuvent être intégrées ou livrées par le biais d'interfaces Offline :

- Export et Import en **format Interlis** : Des modèles ILI ont été développés pour le données STR et PMS (ils sont décrits dans le document « Beschreibung Interlis-Schnittstelle Trassee-Daten »).
- Export en **format GIS** : Les données STR et PMS peuvent aussi être exportées sous forme de « ESRI File-Geodatabase ». Ce type d'export comprend aussi les géométries pour la représentation sur la carte.
- Export vers **Excel** : Les données affichées dans la liste de données peuvent exportées sous forme de fichier Excel.

2.1.4 Délimitation

TRA fait partie de l'ensemble du système MISTRA qui se compose, en dehors du système de base, d'une série d'applications métier et d'un Data Warehouse.

Le système de base sert à l'administration des systèmes de repérage spatiaux, des réseaux de surface, des objets d'inventaire, des réseaux métier et d'une série d'autres données de base (propriétaires, mandants, etc.).

Les applications métier Trassee (TRA), Ouvrages d'art (KUBA), Équipements d'exploitation et de sécurité (EES, pas encore disponible) et évacuation des eaux (pas encore disponible) forment les systèmes spécialisés respectifs pour la gestion de l'entretien. Ces systèmes devraient permettre d'éviter les redondances.

Une application destinée au management de l'entretien des routes nationales (EMNS, pas encore disponible) permettra de synthétiser et utiliser les informations provenant des systèmes spécialisés pour coordonner la planification de l'entretien.

D'autres applications métier couvrent les domaines des autorisations spéciales, le monitorage du trafic, les accidents de la route, le cadastre du bruit, les biens immobiliers et contrats, la mobilité douce et la gestion de la maintenance dans les zones urbaines.

Le Data Warehouse rassemble les données de toutes les applications métier et permet des évaluations étendues en les rattachant à des données d'autres applications. Pour l'instant, aucune donnée de TRA n'est contenue dans le DWH.

2.2 Structure du système et interfaces externes

La structure du système et les interfaces externes sont décrites dans le manuel « Betriebshandbuch » [4].

2.3 Sécurité, protection des données et rôles des utilisateurs

La sécurité, la protection des données et les rôles des utilisateurs sont décrits dans le manuel d'administration [3].

3 Aspects fondamentaux

3.1 Propriétaire et mandant

3.1.1 Propriétaire

Information
À l'aide des mandants, les données administrées dans TRA sont conservées séparément. Une base de données correspond précisément à chaque mandant et est assignée précisément à un propriétaire.

Remarque
Les propriétaires sont gérés dans le système de base de MISTRA.

3.1.2 Mandants

Information
À l'aide des mandants, les données administrées dans TRA sont conservées séparément. Une base de données correspond précisément à chaque mandant et est assignée précisément à un propriétaire.

3.2 Commentaires et documents / photos

3.2.1 Commentaires

Des commentaires peuvent être attachés à chaque objet d'information par l'intermédiaire d'un champ de 2'000 caractères.

3.2.2 Documents / photos

La version actuelle de Trassee offre les possibilités suivantes de stocker des documents ou des photos dans la base de données :

- **Type d'objet « Documents / Photos » :** il est possible de directement rattacher des documents ou des photos à des tronçons sans avoir à les associer à un objet existant (voir chapitre 5.5).
- **Documents / Photos associés à une caractéristique d'état :** il est possible de donner des informations complémentaires concernant les résultats saisis selon des procédures particulières (p. ex. un protocole de mesure pour des mesures de bruit selon la procédure SPB).
- **Documents / Photos associés à un type de construction DRV** : des détails concernant le type de construction peuvent être donné par l'intermédiaire d'esquisses ou de plans de construction, etc.
- **Documents / Photos associés à Dispositif de retenue des véhicules (DRV)** : il est possible de montrer l'implantation in situ du DRV (par une photo).

Remarque
La version actuelle de Trassee ne permet pas d'associer des documents ou photos aux autres types d'objet.

3.3 Métadonnées

Par métadonnées, on entend les informations sur les données elles-mêmes, donc les informations qui ne se réfèrent pas à l'objet réel, mais à l'objet d'information. Un exemple typique est la date de la dernière modification d'un objet d'information.

Dans MISTRA, des métadonnées sont gérées à différents niveaux :

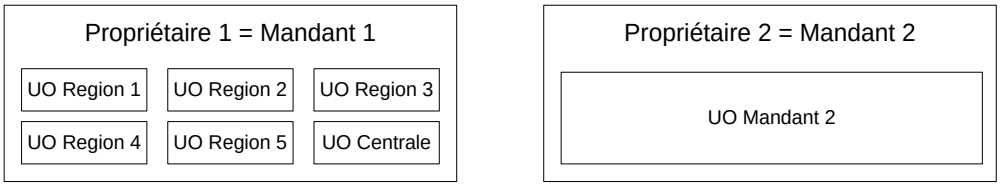
- **Métadonnées à une quantité d'objets d'information** : Les métadonnées associées à un ensemble d'objets d'information permettent de gérer des informations sur le contenu (thème), sur l'étendue spatiale, sur l'actualité, sur la précision et sur l'organisation responsable (propriétaire des données. Ces métadonnées sont conservées dans un registre central auprès l'unité de coordination de la géo information de la Confédération (COSIG), dans lequel on peut voir quelles données spatiales dépendent de quelle organisation.
- **Métadonnées pour un objet d'information particulier** : Les métadonnées suivantes sont définies pour les objets d'information dans TRA :
  - Métadonnées d'ordonnancement
  - Métadonnées de saisie
  - Métadonnées d'intégrité

3.3.1 Unités organisationnelles

Les unités organisationnelles (UO) représentent une subdivision logique d'un mandant. Les utilisateurs avec accès à un mandant peuvent visualiser toutes les données enregistrées dans ce mandant (y compris les copies éventuelles des données d'autres mandants). Les droits pour la modification des données peuvent être distribués par le biais des unités organisationnelles : chaque objet d'information est assigné à une seule unité organisationnelle et les droits d'écriture de chaque utilisateur peuvent être limités à une ou à plusieurs unités organisationnelles, voire à aucune.

Chaque mandant est composé d'au moins une unité organisationnelle, mais peut aussi comporter plusieurs unités organisationnelles :

- Unité organisationnelle par région (ex. filiale OFROU ou district)
- Unité organisationnelle par département (ex. centrale OFROU)
- Etc.



Les métadonnées contiennent les informations suivantes :

Attribut	Format	Description
Unité organisationnelle *	Référence	**Unité organisationnell**e du mandant actuel auquel l'objet d'information est rattaché. Seuls les utilisateurs avec des droits d'écriture pour l'unité organisationnelle correspondante peuvent modifier l'objet d'information.

* = Attribut obligatoire

3.3.2 Saisie

Les métadonnées contiennent les informations suivantes :

Attribut	Format	Description
Fourni par *	Texte	Nom de l'utilisateur qui a fourni l'objet d'information.
Fourni à *	Date	Date, à laquelle l'objet d'information a été fourni.
Dernière modification par	Texte	Nom de l'utilisateur qui a modifié l'objet d'information pour la dernière fois.
Dernière modification à	Date	Date, à laquelle l'objet d'information a été modifié pour la dernière fois.

* = Attribut obligatoire

Pour les objets d'information importés ces indications proviennent du système fournisseur.

3.3.3 Intégrité

La consistance de chaque objet d'information est gérée par un statut d'intégrité. On établit une distinction entre consistance structurelle et consistance sémantique :

- La **consistance structurelle** désigne la consistance spatiale et temporelle : L'objet d'information doit avoir une **référence spatiale valide** et **une référence temporelle valide**. La contrôle de consistance structurelle s'assure également que l'objet est unique, que tous les **attributs obligatoires** contiennent une valeur comprise dans les **plages de valeurs autorisées** et que tous les **objets d'information référencés** dans la base de données sont existants (projets, catalogues de texte, etc..). La consistance structurelle peut être contrôlée au moyen des règles établies.
- La **consistance sémantique** se réfère à l'aspect métier de l'objet d'information. La consistance sémantique est contrôlée au moyen des règles librement définissables. Par exemple toutes les couches de surface avec une épaisseur supérieure à 15 cm pourraient être sémantiquement invalides.

La consistance d'un objet d'information est caractérisée par son statut d'intégrité

Statu d'intégrité	Description
Valide	L'objet d'information est consistant, tant structurellement que sémantiquement.
Invalide	L'objet d'information est structurellement inconsistant. La consistance sémantique n'est contrôlée qu'une fois que les erreurs structurelles ont été corrigées.
Sémantiquement invalide	L'objet d'information est structurellement consistant, mais sémantiquement inconsistant.

Les métadonnées contiennent les informations suivantes :

Attribut	Format	Description
Statut d'intégrité *	Code	Le statut d'intégrité décrit la consistance d'un objet d'information : valide, invalide, sémantiquement invalide ou original supprimé (voir tableau ci-dessus).

Attribut	Format	Description
Date d'intégrité *	Date	Date à laquelle le statut d'intégrité a été déterminé la dernière foi.
Erreur d'intégrité	Texte	Message(s) d'erreur, si l'objet n'est pas valide.

* = attribut obligatoire

3.4 Référence temporelle et historique

3.4.1 Référence temporelle

3.4.1.1 Définition

La référence temporelle d'un objet d'information définit la validité temporelle des informations et la date, à partir de laquelle ces informations étaient connues. Tous les objets d'information dans TRA ont une référence temporelle.

On distingue les deux types de références temporelles suivants :

Type	Description
Événement	Les informations relatives à un événement sont valables au moment de l'événement. La référence temporelle est décrite par un champ date. Exemple d'événement : un relevé d'état.
Objet statique	Les informations relatives aux objets statiques sont en vigueur à partir d'une certaine date et ont une durée de validité ouverte, elles décrivent ainsi une **période ouverte**. La période est décrite avec deux champs date, où la date de fin peut être vide. Exemple d'objet statique : les parties latérales.

La référence temporelle **des événements** est définie par les attributs suivants :

Attribut	Format	Description
Date de l'événement *	Date	Date pour laquelle l'information est vraie. Le nom du champ dépend du type d'objet : - Caractéristique de la chaussée relevée : date du relevé. - Structure du revêtement : date de pose. - Géométrie et usage : début de validité.

* = Attribut obligatoire

La référence temporelle des **objets statiques** est définie par les attributs suivants :

Attribut	Format	Description
Début de validité *	Date	Date à partir de laquelle l'information est valable.
Fin de validité	Date	Date jusqu'à laquelle l'information est valable ou vide si la fin de validité n'est pas encore connue (voir les types de référence temporelle ci-dessus).

* = Attribut obligatoire

3.4.1.2 Pronostics

Généralement, les objets d'information décrivent des objets existants de la réalité ou des événements qui ont eu lieu. Si des objets ou des événements planifiés sont saisis, on parlera de pronostics. Pour ces derniers, la date de l'événement, resp. le début de validité, se situe dans le futur.

Information
Aucun pronostic n'est géré dans TRA pour les données routières

3.4.1.3 Consistance structurelle des références temporelles

Dans TRA, on applique les règles suivantes pour la consistance structurelle des références temporelles :

- Aucune date ne peut être antérieure à une date qui est configurable par mandant (ex. pas de date avant le 1.1.1950 pour le mandant CH).
- Aucune date ne peut être après une date qui est configurable par mandant (ex. pas de date après le 31.12.2049 pour le mandant CH), à l'exception de la fin de validité vide.
- Pour les objets statiques, la fin de validité doit être vide ou plus grande que le début de validité.

3.4.2 Historique

3.4.2.1 Définition

On distingue l'historique métier de l'historique technique :

- **L'historique métier** concerne la modification des objets dans la réalité.
- **L'historique technique** concerne la modification d'objets d'information dans la base de données

3.4.2.2 Historique métier dans TRA

Un historique métier peut être suivi avec TRA. Cet historique n'est pas géré automatiquement, mais doit être défini par l'utilisateur avec la référence temporelle et les autres attributs des objets :

Pour les **événements**, leur validité est fixée par le moment auquel l'événement a eu lieu. Si tous les événements sur une période donnée sont retenus, l'évolution des objets dans la réalité pourra ainsi être documentée. Exemple pour les relevés de l'état de la chaussée I0 à un endroit donné :

La modification de l'état de la chaussée à un endroit donné est ainsi documentée par les événements des relevés d'état.

Avec des **objets statiques**, on retiendra, soit la validité du début et de la fin d'un certain état de l'objet, soit la validité du début et de la fin de l'existence de l'objet. De cette manière

la durée de l'existence de l'objet, ainsi que les modifications de l'objet, sont documentées pour une période donnée. Exemple parties latérales :

Information
Contrairement à STRADA, aucune version n'est gérée dans TRA

3.4.2.3 Historique technique dans TRA

Concernant l'historique technique, seules les informations relatives à la première saisie et à la dernière modification sont retenues (voir chapitre 3.3.2). La modification des données elles-mêmes n'est pas documentée.

4 Système de repérage spatial

4.1 Introduction

Des données routières peuvent être décrites dans différents systèmes de repérage spatial. En général, les types suivants de systèmes de référence sont concernés :

Dans le **système de repérage planaire**, les données routières sont décrites par leur situation dans l'espace planaire avec des coordonnée X et Y. De cette manière les objets d'information peuvent être représentés sur une carte nationale.

Dans le **système de repérage linéaire**, les données routières sont décrites par leur situation le long de la route avec une distance à un point de référence défini. Les objets d'information peuvent ainsi être représentés sur une ligne droite qui symbolise la route.

Information
Dans le cadre de MISTRA, le système de repérage spatial est géré (saisies et modifications) dans le système de base. Il ne peut ensuite pas être modifié dans TRA.

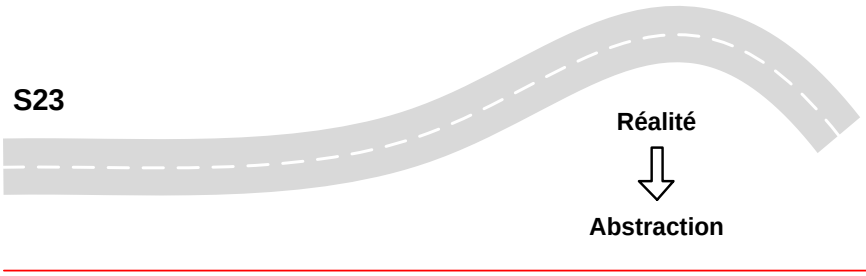
Remarque
Dans ce chapitre, les systèmes de repérage spatial ne sont décrits que pour faciliter la compréhension dans le travail avec TRA.

4.2 Système de repérage de base (SRB)

4.2.1 Axes, segments d'axe et secteurs

4.2.1.1 Source et définition

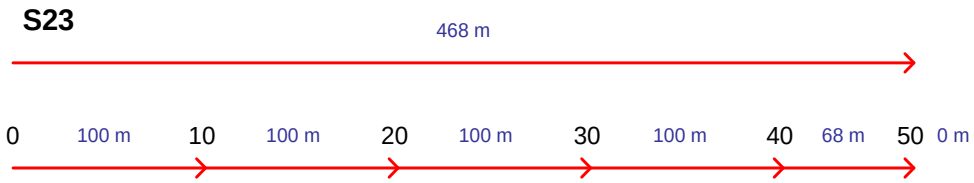
Le système de repérage de base spatial (SRB) est un système de repérage linéaire qui est décrit dans la norme VSS SN 640 912. Il décrit la route du point de vue d'un usager sans considérer son intégration dans le paysage. Chaque route peut donc être considérée comme ligne droite avec une certaine longueur.



Pour s'orienter sur une route, on doit définir quelle extrémité de la route représente son origine (point zéro). Toutes les distances sont ensuite mesurées dans la même direction (sens de l'axe) et la route est considérée comme un vecteur appelé **axe** dans le SRB.

Pour faciliter l'orientation sur les axes, plusieurs **points de repère** sont définis à intervalles réguliers. Ils servent de point de départ du **secteur** qui vient après eux (section jusqu'au prochain point de repère). Pour marquer clairement la fin d'une route, un point de repère avec une longueur de secteur égale à 0, est ajouté à la fin de l'axe.

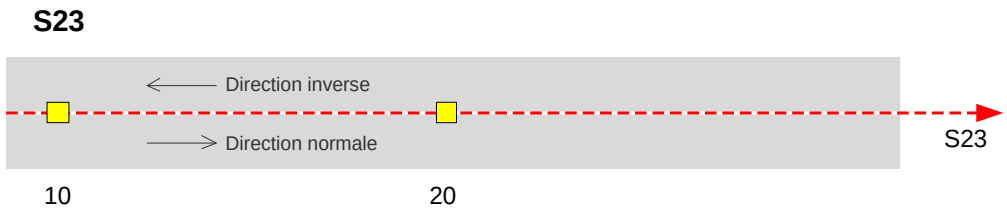
La **longueur de secteur**, qui définit la distance entre les points de repère, peut en principe être définie librement. En règle générale, des points de repère sont placés environ tous les 100 mètres, environ tous les 1000 mètres sur les autoroutes.



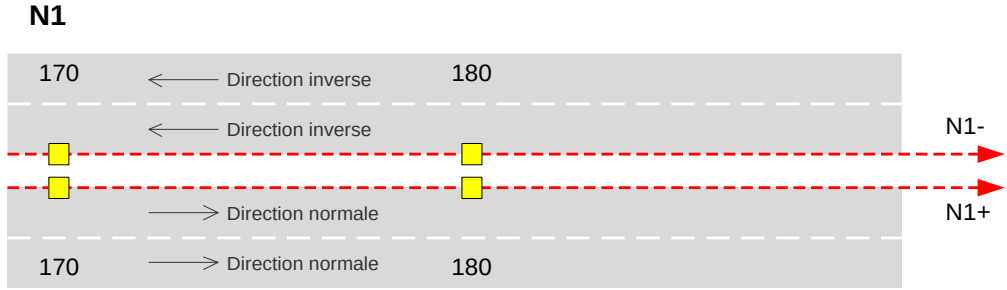
Dans le SRB, le réseau routier est subdivisé en axes de façon univoque (en tenant compte du type de route, du numéro de route et de la désignation usuelle, de la fonction, du propriétaire, etc.).

4.2.1.2 Positionnement latéral du tracé de l'axe

Pour les routes à **trafic bidirectionnel**, le tracé de l'axe suit la ligne médiane.



Pour les **routes à chaussées séparées**, on définira un axe par chaussée. On parle d'axe plus et d'axe moins. Le tracé de l'axe suit le bord gauche de la chaussée, dans le sens de circulation. Les deux axes sont orientés dans le même sens. Sur l'axe plus, le sens de l'axe correspond au sens de circulation (direction normale). Sur l'axe moins, le sens de circulation est contraire au sens de l'axe (direction inverse).

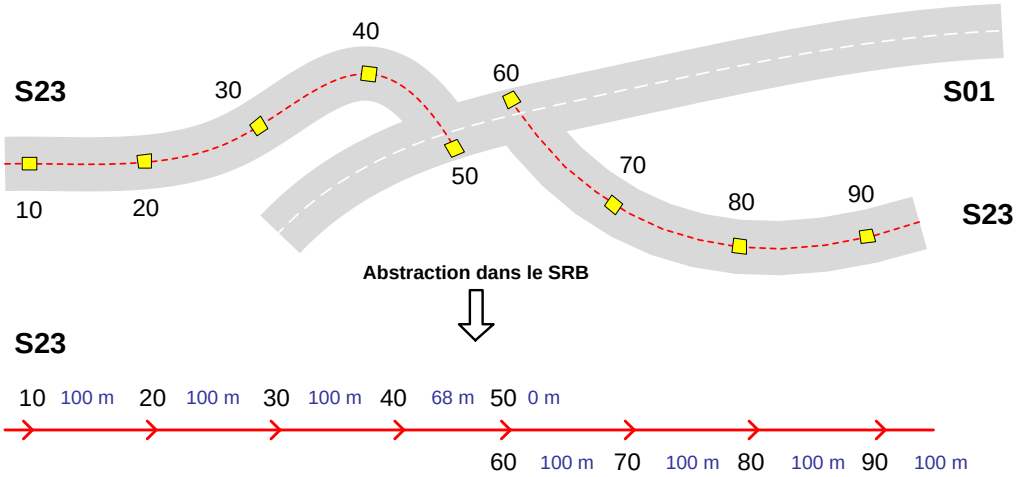


Les rampes des sorties et entrées d'autoroutes correspondent à des axes à trafic bidirectionnel. Pour les axes qui ne sont utilisés que dans une seule direction, le tracé de l'axe suit le marquage gauche. Pour les rampes qui sont parcourues dans les deux directions, le tracé de l'axe suit la ligne centrale.

4.2.1.3 Routes interrompues

Dans la réalité, une route peut être interrompue, soit par un giratoire soit parce qu'elle emprunte un cheminement commun avec une autre route (ex. N2 entre Härkingen et Wiggertal).

Une route subdivisée de cette façon peut malgré tout être modélisée comme un axe. L'axe est alors subdivisé en **segments d'axe** distincts. Cette subdivision n'est pas visible lorsque l'axe est représenté comme un vecteur. Elle est perceptible par le fait que chaque segment d'axe s'achève par un secteur dont la longueur est égale à 0.



4.2.1.4 Modélisation

Les attributs importants des axes, des segments d'axe et des secteurs sont expliqués ici. D'autres attributs existent dans le système de base, mais ils ne sont ni utilisés ni visibles dans Trassee.

L'**axe** comporte les attributs métier suivants, pertinents pour TRA :

Attribut	Format	Description
Propriétaire *	Texte	Clé conceptuelle du propriétaire de la route, p. ex. „CH", „BE", „351" (abréviation du canton ou numéro de commune).
Nom *	Texte	Identification de l'axe sans indication de direction, ex „N1" ou „S23".
Code de direction *	Code	Code pour la direction de l'axe : + Pour l'axe plus des axes à chaussées séparées - Pour l'axe moins des axes à chaussées séparées = Pour les axes à trafic bidirectionnel
Type d'axe *	Code	Code pour les types d'axe : - Axes principaux : axes principaux des routes nationales - Routes d'accès : routes d'accès à des routes nationales propriété de la confédération - Rampe : entrées et sorties des routes nationales

* = Attribut obligatoire

Le **segment d'axe** comporte les attributs métier suivants, pertinents pour TRA :

Attribut	Format	Description
Nom *	Texte	Identification du segment d'axe.
N° de séquence *	Nombre	Numéro, qui détermine l'ordre de tri des segments axe dans un axe.

* = Attribut obligatoire

Le **secteur** comporte les attributs métier suivants, pertinents pour TRA :

Attribut	Format	Description
Nom *	Texte	Identification des secteur, ex. „120" ou „L05".
N° de séquence *	Nombre	Numéro qui détermine la séquence des secteurs au sein d'un segment de l'axe. Le numéro de séquence est la distance entre le point zéro du segment de l'axe et le point de référence du secteur.
Longueur de secteur *	Numérique	Longueur du secteur en mètre.

* = Attribut obligatoire

4.2.1.5 Consistance du SRB

Remarque
Les informations de ce chapitre ne sont pas essentielles pour le travail avec TRA et ne sont donc pas présentées ici dans leur entier.

Pour que le SRB soit consistant, il faut respecter les règles suivantes :

- La combinaison du nom et de la direction de l‘axe sont uniques au sein d'un propriétaire.
- Chaque axe a au moins un segment de l'axe. Chaque segment d'axe appartient à un seul axe.
- Les numéros de séquence de segments de l'axe sont uniques au sein d'un axe et donnent l'ordre des segments de l‘axe.
- Chaque segment de l'axe possède au moins un point de repère d'une longueur supérieure à 0. Chaque segment de l'axe a également un point de repère avec une longueur égale à 0 qui marque la fin du segment de l'axe. Chaque point de repère n‘appartient qu‘à un segment d'axe.
- Les numéros de séquence des secteurs sont uniques au sein d'un segment de l'axe et dictent l'ordre des secteurs d'un segment d‘axe.
- Le nom des secteurs sont uniques dans tout l‘axe.

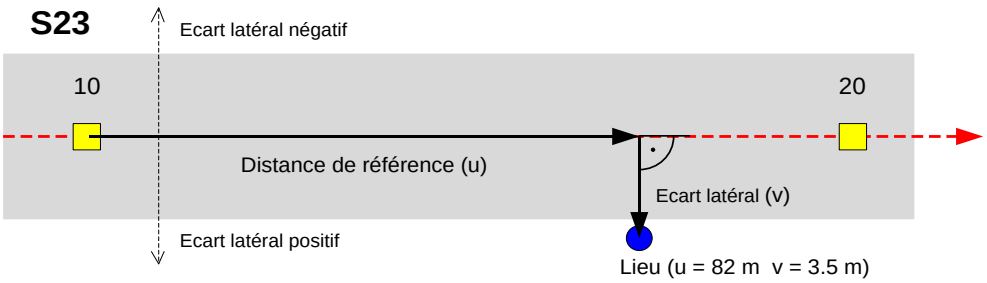
4.2.2 Rattachement d’un objet au SRB

4.2.2.1 Définition

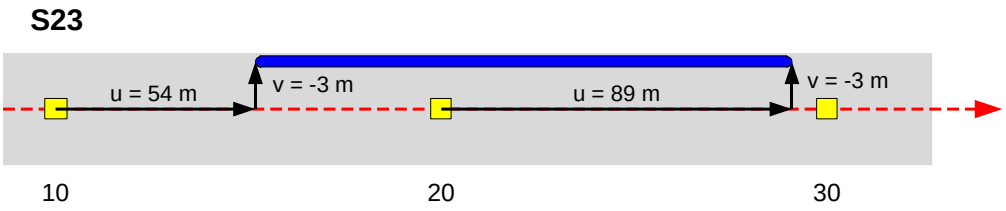
Le lieu sur une route est identifié par l'axe correspondant et le dernier point de repérage avant ce lieu. La distance d’un lieu à „son“ point de repère est appelée distance de référence ou **distance U**.

Pour définir la position d'un lieu dans le sens transversal à la route, **l’écart latéral** est utilisé. L’écart latéral d’un lieu est toujours mesuré perpendiculairement à l'axe et est aussi appelé distance V. L’écart latéral est positif à droite de l'axe (dans le sens de l‘axe) et négatif à gauche de l'axe.

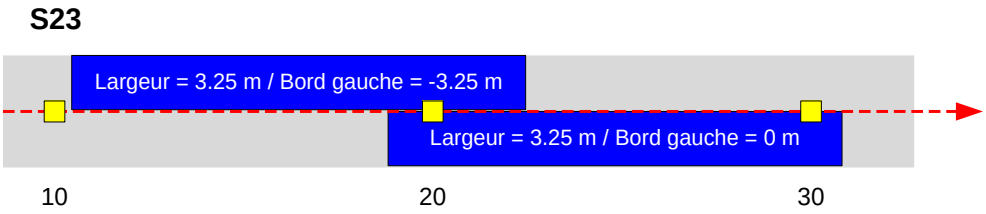
Les lieux des **objets ponctuels** sont définis avec une référence au SRB : axe, point de repère, distance de référence et écart latéral.



Le lieu et l’étendue spatiale des **objets de forme linéaire** sont définis avec deux références au SRB, pour le début de l'objet et la fin de l'objet. Les deux références au SRB doivent être positionnées sur un même segment d‘axe et la fin de l'objet doit se trouver après le début de l'objet, dans le sens de l’axe.



Des **objets surfaciques** sont également référencés avec deux références au SRB. Le positionnement latéral se fait avec la distance au **bord gauche** de la surface. La distance au bord gauche est toujours mesurée perpendiculairement à l'axe. Elle est positive à droite de l'axe et négatif à sa gauche. La gauche et la droite sont définies par rapport à la direction de l'axe.



Les largeurs et les surfaces sont définies comme des attributs métiers de l'objet.

Information
La référence d'un objet au SRB est aussi désignée par référence spatiale.

Toutes les **références longitudinales au SRB** se font par le biais des **quatre attributs suivants** :

Attribut	Format	Description
Axe *	Référence	Axe auquel l'objet est associé. La désignation de l'axe est univoque et comprend son propriétaire, son nom et sa direction.
Point de repère (PR) *	Référence	Point de repère de l'axe de référence auquel l'objet est associé.
Distance U *	Numérique	Distance, mesurée en mètre dans le sens de l'axe, entre le PR auquel l'objet est associé. Précision possible 0.001 m, Précision recommandée 1 m.

* = Attribut obligatoire

La **position transversale** se fait, selon le type d'objet, par le biais **d'un des attributs suivants**.

Attribut	Format	Description
Bord gauche *	Numérique	Distance en mètres entre l'axe et le bord gauche d'un objet surfacique. Pour les objets dont le bord gauche est situé à droite de l'axe (selon sa direction), le bord gauche est positif. Respectivement, il est négatif pour les objets dont le bord gauche est situé à gauche de l'axe (selon sa direction). Raster possible 0.05 m, Raster recommandé 0.25 m.
Écart latéral *	Numérique	Écart en mètres entre l'axe et un objet ponctuel ou un objet de forme linéaire. Pour les objets situés à droite de l'axe (selon sa direction), l'écart latéral est positif. Respectivement, il est négatif pour les objets situés à gauche de l'axe (selon sa direction). Raster possible 0.025 m, Raster recommandé 0.125 m.

Attribut	Format	Description
Position latérale *	Numérique	Écart schématique (sans unité, utilisé uniquement pour l'ordonnancement) entre l'axe et un objet ponctuel ou un objet de forme linéaire. Pour les objets situés à droite de l'axe (selon sa direction), la position latérale est positive. Respectivement, elle est négative pour les objets situés à gauche de l'axe (selon sa direction). Raster possible 0.025 m, Raster recommandé 1.000 m

* = Attribut obligatoire

4.2.2.2 Consistance structurelle de la référence spatiale

Dans TRA, les règles suivantes garantissent la consistance structurelle de la référence spatiale :

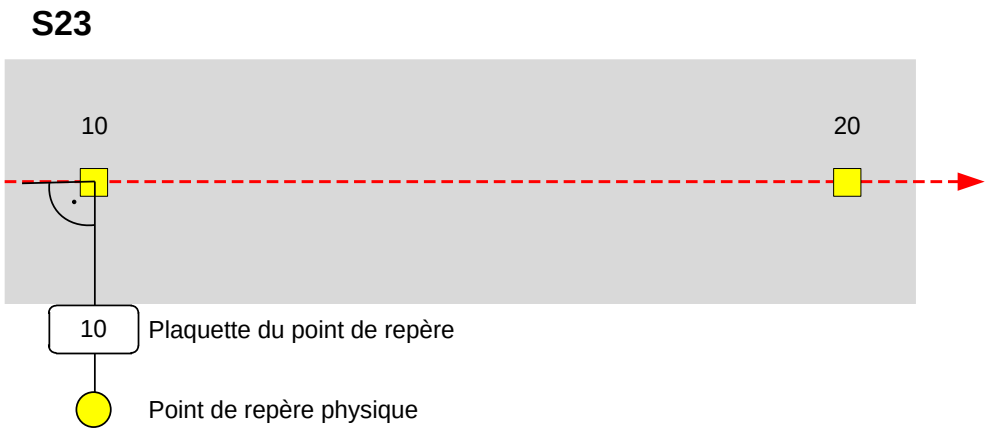
- Une référence au SRB ne peut avoir une distance U plus grande que la longueur du secteur correspondant au point de repère concerné.
- La référence au SRB „début“ et la référence au SRB „fin“ doivent se trouver sur le même segment d'axe.
- La référence au SRB „fin“ doit être située après la référence au SRB „début“ dans le sens de l'axe.
- Transversalement, le bord extérieur d'un objet ne peut pas être plus éloigné de l'axe que d'une valeur d'écart transversal maximale qui peut être configurée (p. ex pas d'écart latéral au-delà de 100 m).
- Les objets de forme linéaire et les objets surfaciques doivent avoir une longueur minimale qui peut être configurée par mandant (p. ex. pas d'objet de moins de 5 m de longueur).
- Les objets surfaciques doivent avoir une largeur minimale qui peut être configurée par mandant (p. ex. pas d'objet de moins de 0.1 de largeur m).

4.2.3 Autres informations sur le SRB

Remarque
Les informations de ce chapitre ne sont pas essentielles pour le travail avec TRA et ne sont pas présentées de façon exhaustive.

4.2.3.1 Point de repère physique

Afin que l'orientation soit également possible dans la réalité, les points de repère sont ancrés physiquement à l'extérieur de la route et identifié au bord de la route. Le point de repère peut aussi être marqué sur la route avec un point jaune.



Information
TRA ne contient aucune information sur les points de repère, les inscriptions ou les marquages physiques.

4.2.3.2 Nœuds

Dans le SRB, les points de croisement entre deux axes sont qualifiés de nœuds. Un croisement avec plus de deux axes (ex. nœud autoroutier) est modélisé par un nœud complexe comportant plusieurs nœuds simples.

Lorsqu'on utilise un système de repérage planaire, les points de croisement apparaissent aussi sur les axes. Il n'est toutefois pas possible, dans le système de repérage planaire, de déterminer s'il s'agit de croisement effectif (même niveau) ou de traversée (niveaux différents).

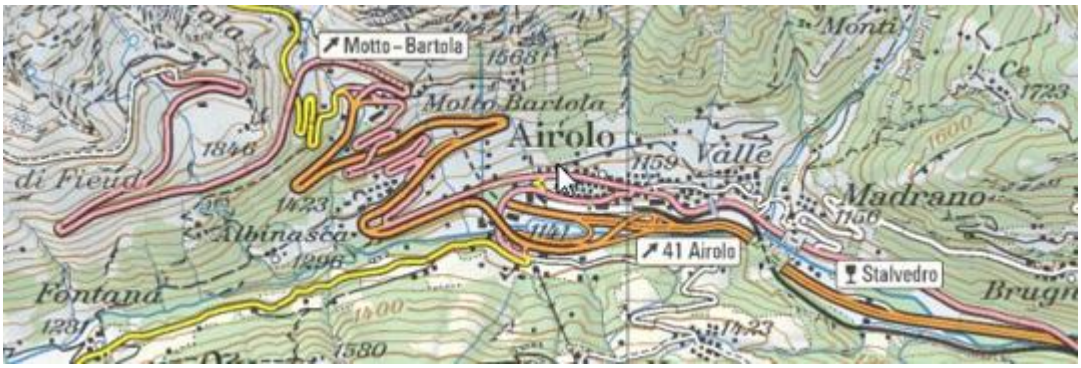
Information
Aucun nœud n'est géré dans TRA.

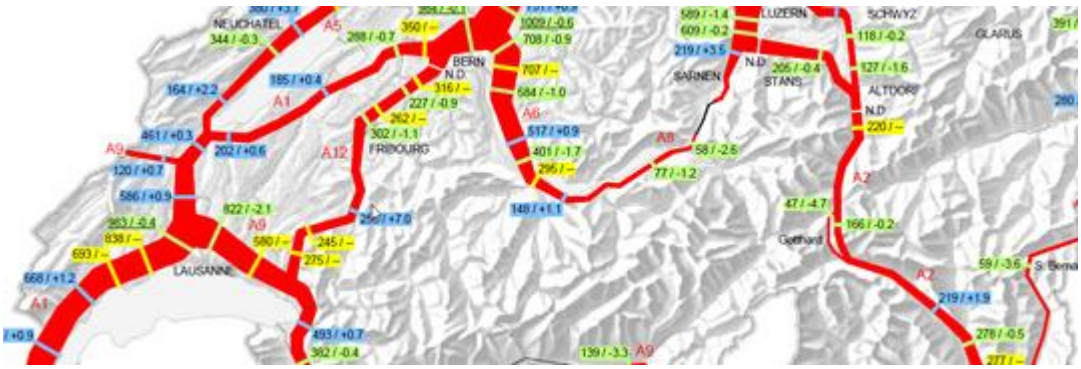
4.3 Géométrie d'axe planaire

4.3.1 Définition

La géométrie d'axe planaire correspond à la projection du tracé de l'axe sur un plan horizontal. La géométrie d'axe planaire est constituée à l'aide des coordonnées nationales et correspond donc à la représentation de la route sur la carte.

Les géométries d'axes planaires peuvent être obtenues avec des précisions variables : par exemple une géométrie d'axe exact, une géométrie d'axe généralisée correspondant à la carte nationale 1:200'000 ou une géométrie d'axe schématique pour les représentations de toute la Suisse.





Information
TRA utilise la géométrie d'axe exacte.

4.3.2 Modélisation et administration

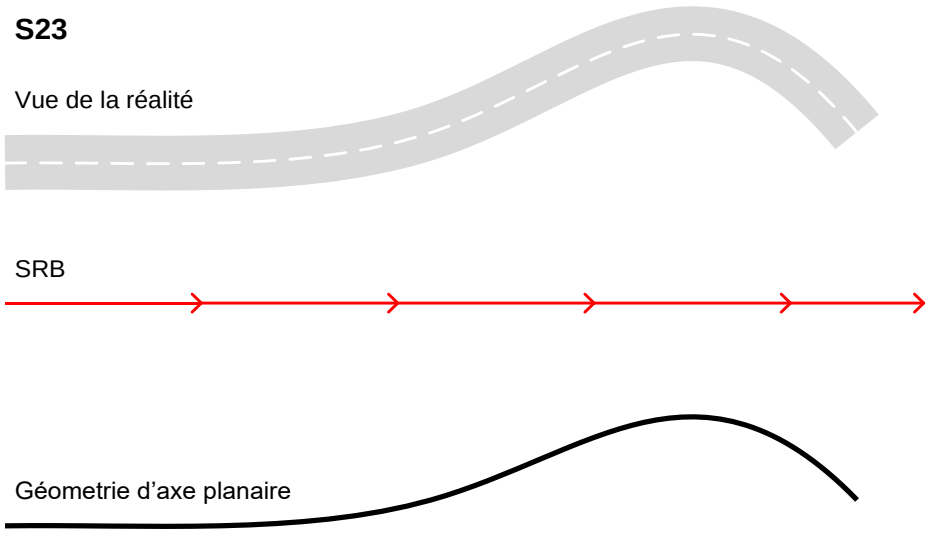
La géométrie d'axe planaire est modélisée par une seule polyligne (ligne composée de plusieurs sommets) par segment d'axe. La géométrie d'axe n'a pas d'attributs métier.

Information
Dans le cadre de MISTRA, les géométries d'axes planaires sont gérées dans le système de base. On garantit ainsi un état de mise à jour identique pour le SRB et les géométries d'axes planaires.

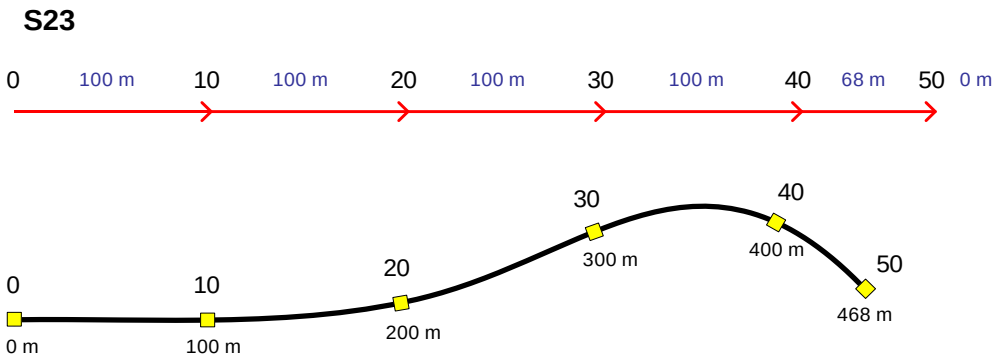
4.3.3 Calage

Remarque
Les informations de ce chapitre ne sont pas essentielles pour le travail avec TRA et ne sont pas présentées ici dans leur entier.

En raison de la projection sur le plan horizontal et des adaptations aux cartes nationales en partie généralisées, les géométries d'axes planaires sont généralement plus courtes que les axes réels. Cela conduit à des différences entre les géométries d'axe planaires et le SRB.



Le calage s'effectue en attribuant à chaque point de référence la distance mesurée dans la réalité à partir du début du segment d'axe.



Les lieux entre les points de référence sont maintenant ajustés proportionnellement sur la base des distances enregistrées dans les points de référence.

4.3.4 Consistance de la géométrie d'axe du SRB

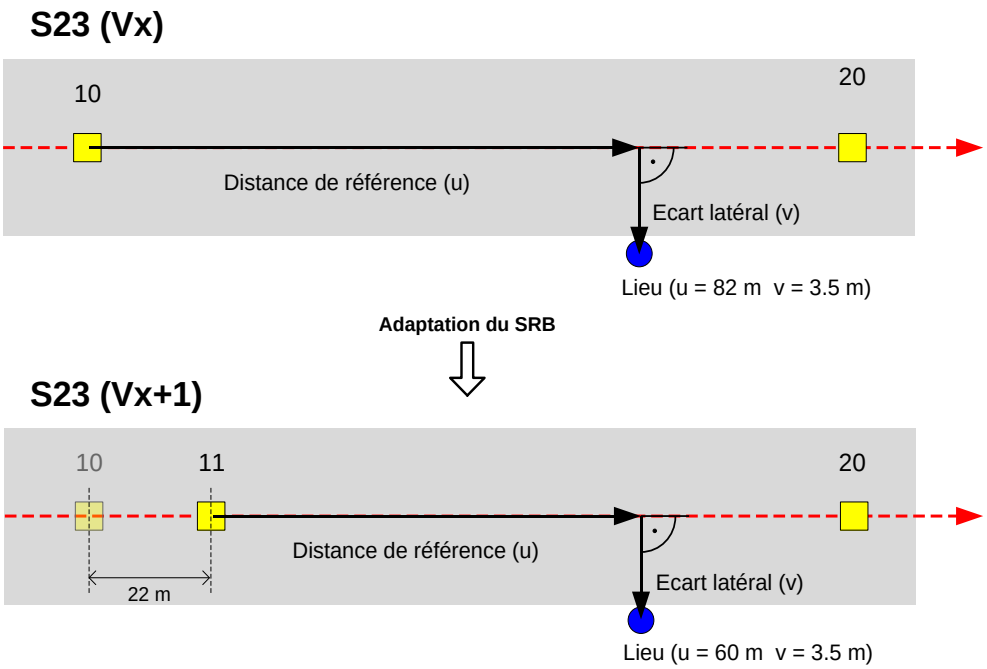
Pour que la géométrie d'axe du SRB soit consistante, les règles suivantes doivent être respectées :

- La géométrie de l'axe est constituée par une seule polyligne contigüe par segment d'axe.
- Les points de repère sont positionnés dans l'ordre croissant sur la polyligne du segment axe correspondant (selon son numéro de séquence).
- Le premier point de repère d'un segment d'axe correspond au premier point de la polyligne de ce segment d'axe.
- Le dernier point de repère d'un segment d'axe correspond au dernier point de la polyligne de ce segment d'axe.
- Le facteur de calibration de chaque secteur reste à l''intérieur d'un domaine de valeurs dont les limites sont fixées dans la configuration de l'application.

4.4 Modification des axes dans le système de base

L'historique des axes (segments d'axes et points de repère) est géré dans le système de base. Une nouvelle version des axes est générée en cas de modification du SRB ou des géométries.

La mise à jour des axes dans Trassee implique l'import d'une nouvelle version d'axes. Les références au SRB des objets Trassee sont automatiquement mises à jour sur la nouvelle version des axes.

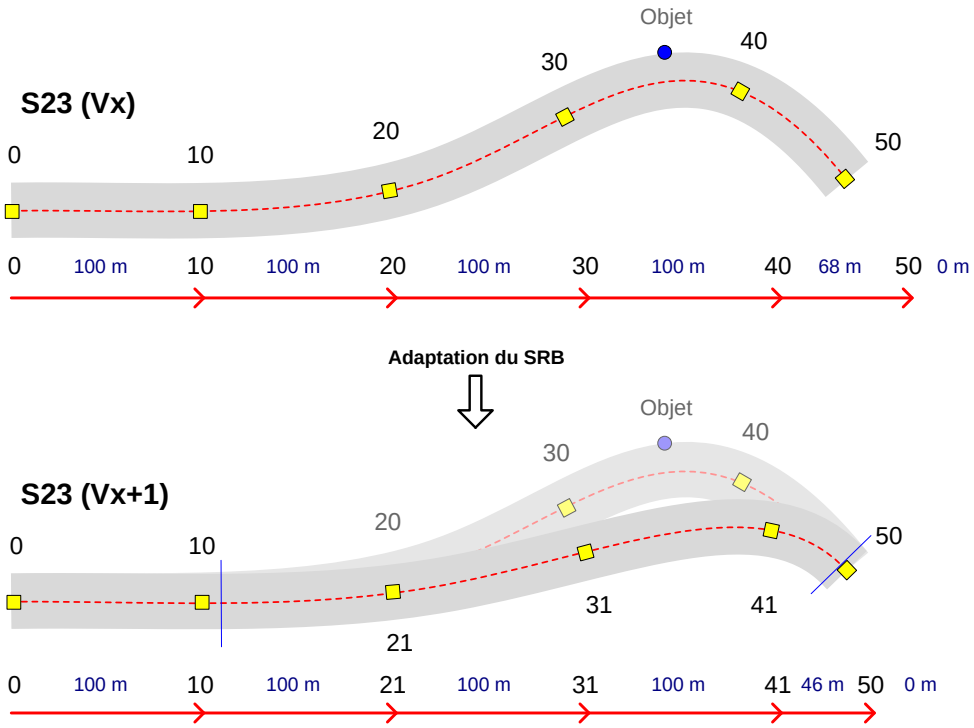


Il se peut toutefois que cette mise à jour sur la nouvelle version d'axes ne puisse pas se faire automatiquement, notamment dans les cas suivants :

- Modification spatiale dans la zone d'un objet Trassee

– Segment d'axe supprimé ou attribué à un autre mandant

Dans ces cas, les objets Trassee concernés doivent être manuellement modifiés ou supprimés après l'import de la nouvelle version des axes.



Remarque
La version actuelle des axes est montrée dans Trassee sans numéro de version des axes, p. ex. CH:N1+. La version ancienne des axes précise par contre toujours le numéro de version des axes, p. ex. CH:N1+ (V1). Voir aussi le manuel d'utilisation [1].

4.5 Axes et points de repère dans TRA

4.5.1 Affichage des versions d'axes

Informations
Dans le cas d'un usage normal de TRA, on ne travaille qu'avec la version actuelle des axes. La version actuelle des axes correspond à celle qui était valable à la date d'exportation de la dernière mise à jour des axes. Cette date peut être vérifiée dans le menu de Configuration générale sous le paramètre „Version d'axe SRB".

Toutefois, pour la mise à jour manuelle des objets Trassee qui font référence à une ancienne version d'axes, le système peut aussi afficher les anciennes versions d'axes. On peut ensuite choisir les versions d'axes qui doivent être affichée dans Trassee:

– **Actuelle** : Ce choix s'affiche par défaut lors du lancement de l'application et il ne devrait pas être changé pour un usage normal.

– **Ancienne** : Ce choix permet de visualiser les objets Trassee qui doivent être supprimés ou référenciés sur la nouvelle version des axes.

– **Actuelle et ancienne** : Ce choix est utilisé lors la mise à jour manuelle des objets Trassee.

Remarque
Seules les vieilles versions des axes qui sont encore utilisées comme référence après le dernier import sont encore visibles dans TRA. Ces anciennes versions restent encore visibles jusqu'au prochain import d'une nouvelle version d'axes, même après la suppression ou la mise à jour des objets Trassee qui y étaient référencés.

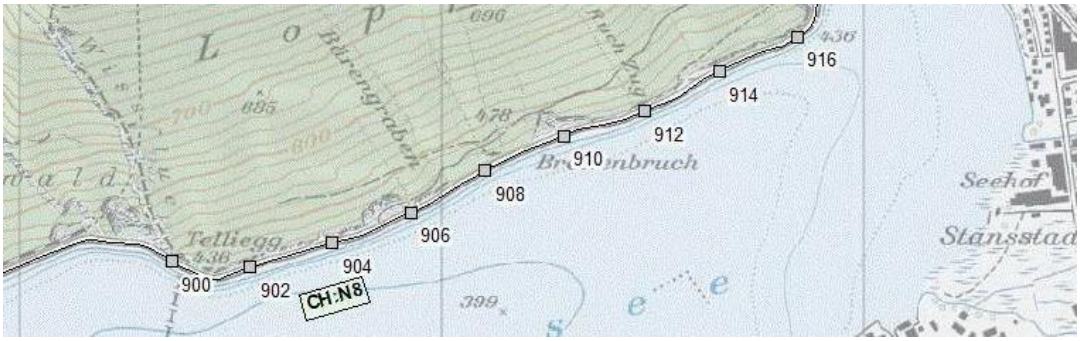
4.5.2 Visualisation des axes et points de repère dans TRA

La version actuelle des axes sont désignées dans TRA par leur **propriétaire**, leur **nom** et la **direction de l'axe**. Exemple : **CH:N1+**. Dans les listes de choix, le numéro des anciennes versions est ajouté entre parenthèses. Exemple : CH:N1+ (V3).

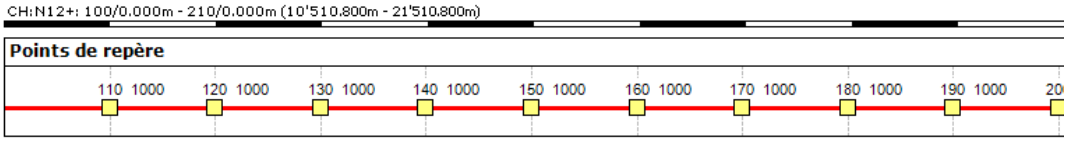
La version actuelle des axes principaux est représentée sur la carte par des lignes rouges et leurs points de repère par des carrés jaunes. Une inscription peut également être affichée en fonction de l'échelle de représentation (sans mention de la direction de l'axe) :

La version actuelle des routes d'accès et des rampes est représentée avec des lignes rouges légèrement plus fines et plus foncées et leurs points de repère par des carrés jaunes légèrement plus petits :

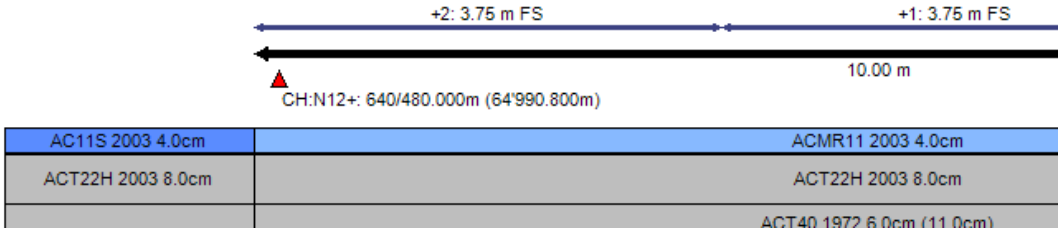
L'ancienne version d'axes est représentée avec des lignes noires et les points de repère avec des carrés gris :



Pour les représentations sur un axe tendu, les points de repère sont visualisés dans la bande „point de repère“. Le numéro des points de repère et la longueur de secteur (en mètre) y sont indiqués. L'axe est représenté par la ligne qui relie chaque point de repère :



Dans le profil en travers, la position de l'axe est symbolisée par un triangle rouge :



5 Espace routier (STR)

Ce chapitre décrit les thèmes métier de l'espace routier suivants :

- Géométrie et usage
- Parties latérales
- Structure du revêtement
- Caractéristiques de la chaussée
- Documents / Photos

Les dispositifs de retenue des véhicules (DRV) font également partie de l'espace routier (STR). Cependant, compte tenu des particularités de leur modélisation, ils sont décrits spécifiquement au chapitre 6.

5.1 Géométrie et usage

5.1.1 Définition

Transversalement, une route comprend d'une largeur revêtue, d'une largeur à droite et d'une largeur à gauche. Pour définir l'usage de la largeur revêtue, celle-ci est divisée en différentes voies auxquelles sont attribués des usages particuliers.

Information
Dans TRA, la géométrie et l'usage permettent de modéliser à la fois la surface revêtue, les voies situées dans la surface revêtue et l'usage correspondant à chacune des dites voies.

5.1.2 Réalité et modélisation

Sur le terrain, les voies qui définissent les usages se situent à l'intérieur de la surface revêtue.

Cet état de fait a été pris en compte dans la modélisation en considérant **les voies et l'usage qui leur est associé** comme une information secondaire se rapportant à la géométrie et en imposant que les voies se situent **impérativement à l'intérieur de la surface revêtue.**

Afin de faciliter leur saisie, les géométries et usages sont modélisés **temporellement comme des événements** (voir chapitre 3.4.1). Chaque géométrie et usage relevé est caractérisé par un début de validité. Afin de n'avoir qu'une seule géométrie et usage valable pour un lieu et une date donnée, la fin de validité est automatiquement définie par le début de validité de la nouvelle géométrie et usage (voir chapitre 5.1.5).

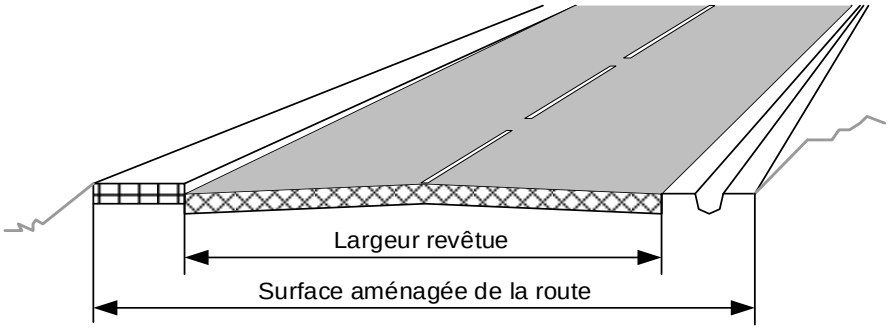
5.1.3 Géométrie

5.1.3.1 Définition

Information
La géométrie comprend la surface revêtue ainsi que les surfaces à gauche et à droite de celle-ci (voir aussi chapitre 5.1.1).

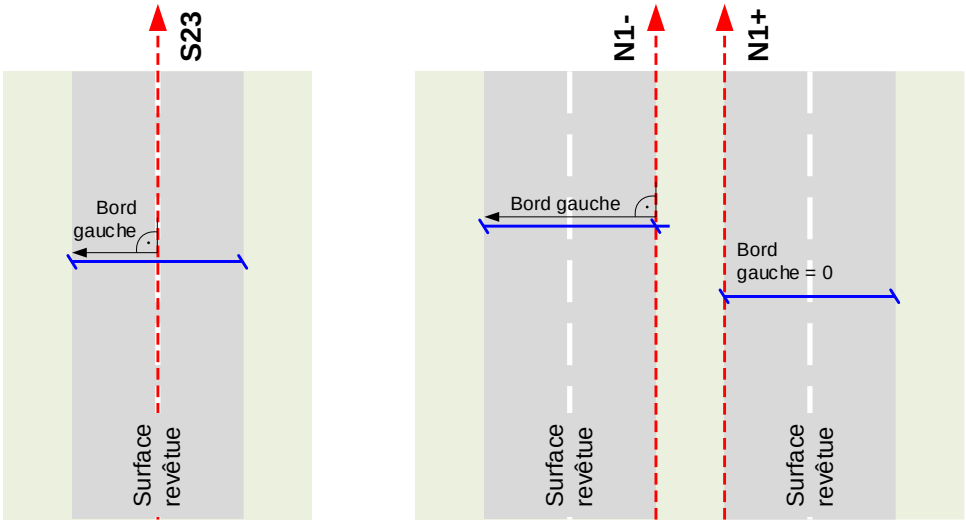
5.1.3.2 Réalité et modélisation

La géométrie transversale est obtenue par l'intersection de la projection horizontale de la route avec une perpendiculaire à son axe :

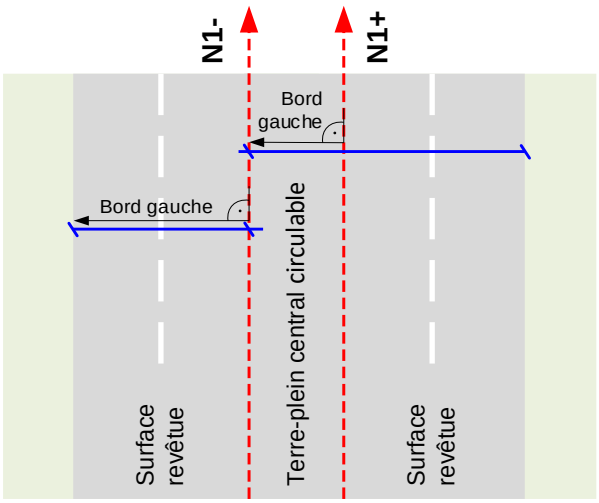


La **largeur revêtue** correspond à la largeur totale du revêtement y compris les largeurs situées à l'extérieur du marquage.

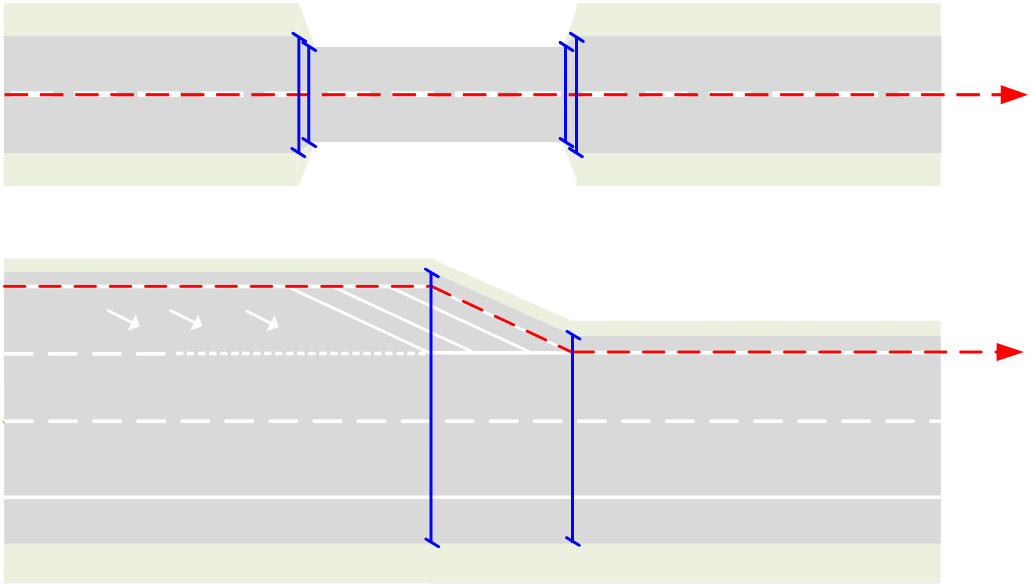
Le bord gauche correspond à la distance mesurée perpendiculairement à l'axe entre ce dernier et le bord gauche de la surface revêtue (par rapport à la direction de l'axe). Pour les routes à trafic bidirectionnel, la distance au bord gauche correspond en général à la moitié de la largeur revêtue. Sur un axe négatif, la distance au bord gauche est en général égale à la largeur revêtue alors qu'elle est en général égale à 0 m sur un axe positif.



Pour les routes à chaussées séparées, le **terre-plein central circulable** ou les **passages de déviation** fait partie de la surface revêtue et est attribué à l'axe plus. Le bord gauche correspond alors à la distance entre les deux axes, saisie négativement (voir figure ci-dessous).

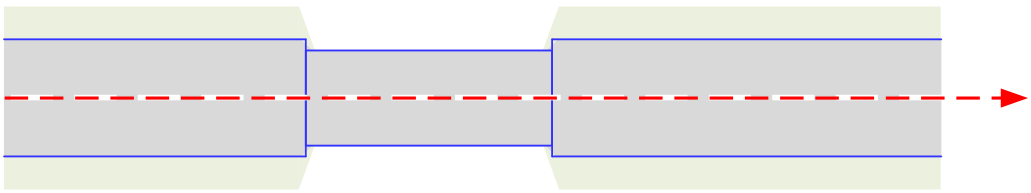


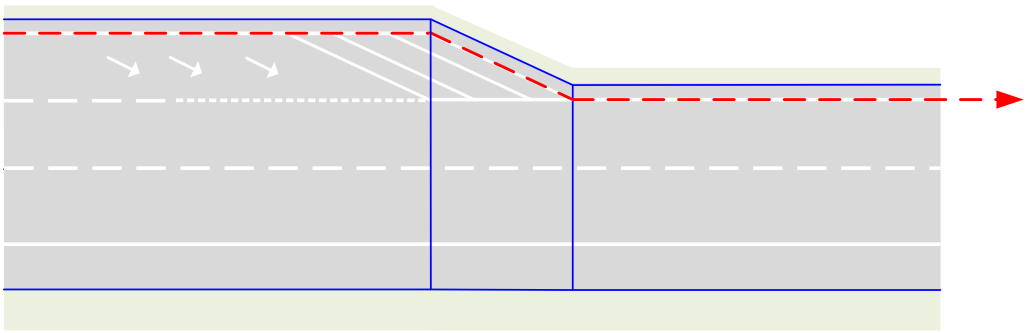
Sur le terrain, la largeur revêtue est plus ou moins constante sur des tronçons de route. Les changements peuvent être **brusques** (sur quelques mètres) ou **continus** (répartis sur une plus longue distance).



Remarque : L'illustration ci-dessus est schématique : dans la réalité, l'axe reste généralement rectiligne.

Les surfaces correspondant aux changements de largeur revêtue sont modélisées dans la géométrie. La modélisation des **surfaces revêtue** se fait avec des **rectangles**, des **trapèzes** ou des **triangles**.





Chaque géométrie a les attributs suivants :

Attribut	Format	Description
Lieu début *	Référence longitudinale au SRB	Début de la géométrie définie par l'axe, le point de référence et la distance U. Voir chapitre 4.2.2.
Lieu fin *	Référence longitudinale au SRB	Fin de la géométrie définie par l'axe, le point de référence et la distance U. Voir chapitre 4.2.2.
Longueur *	*Numérique*	*Longueur calculée de l'objet en mètre. Précision 0.001 m.*
Bord gauche début *	Numérique	Distance entre l'axe et le bord gauche de la surface revêtue du lieu début en mètre. Raster possible 0.05 m, raster recommandé 0.25 m.
Bord gauche fin *	Numérique	Distance entre l'axe et le bord gauche de la surface revêtue du lieu fin en mètre. Raster possible 0.05 m, raster recommandé 0.25 m.
Largeur revêtue début *	Numérique	Largeur de la surface revêtue au lieu début en mètre. Raster possible 0.05 m, raster recommandé 0.25 m.
Largeur revêtue fin *	Numérique	Largeur de la surface revêtue au lieu fin en mètre. Raster possible 0.05 m, raster recommandé 0.25 m.
Surface *	*Numérique*	*Surface calculée de l'objet en mètre carré. Précision 1 m^2.*
Projet *	Référence	Projet dans lequel la géométrie a été modifiée ou relevée (voir chapitre 5.6
Nombre de voies *	*Numérique*	*Nombre de voies dans la surface revêtue (voir chapitre 5.1.4).*
Nombre de voies de circulation *	*Numérique*	*Nombre de voies de circulation dans la surface revêtue (voir chapitre 5.1.4).*
Date de relevé *	Référence temporelle	Date de relevé de la géométrie et usage. Voir chapitre 3.4.1.
Commentaire	Texte	Voir chapitre 3.2.1.
Unité organisationnelle *	Référence	Voir chapitre 3.3.1.
Intégrité *	Intégrité	Voir chapitre 3.3.3.

* = Attribut obligatoire, *italique = attribut calculé*

5.1.3.3 Visualisation de la géométrie dans TRA

La visualisation de la géométrie se fait toujours à partir de la géométrie et usage actuels, voir chapitre 5.1.6.3.

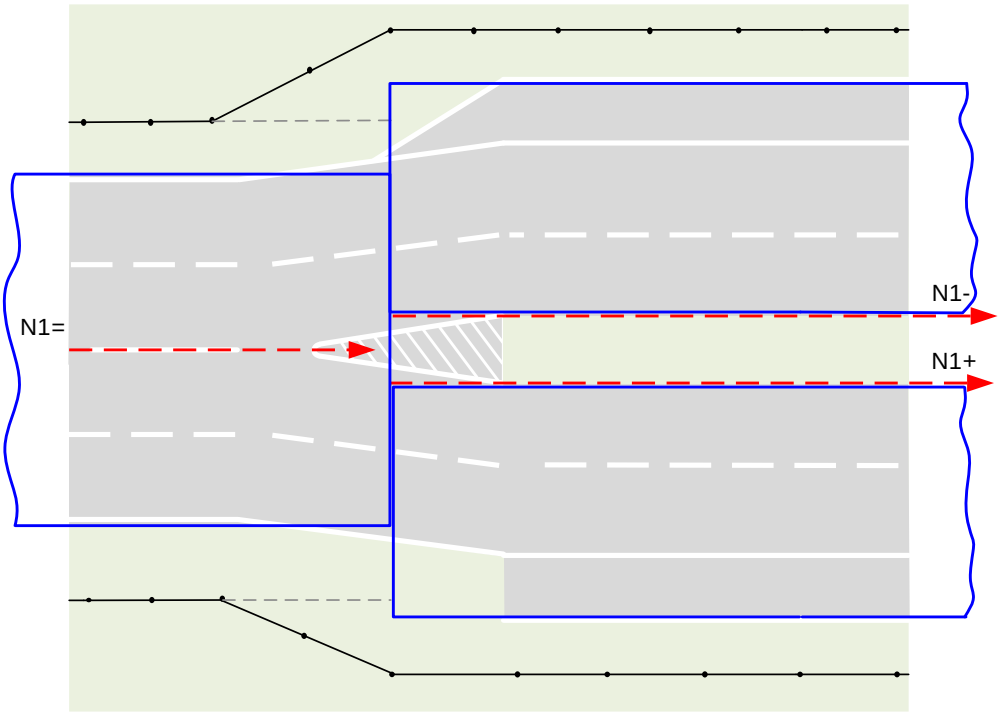
5.1.3.4 Principes et recommandations pour la saisie de la géométrie

Lors de la saisie des données, en plus des points décrits ci-dessus, on tiendra compte des éléments suivants :

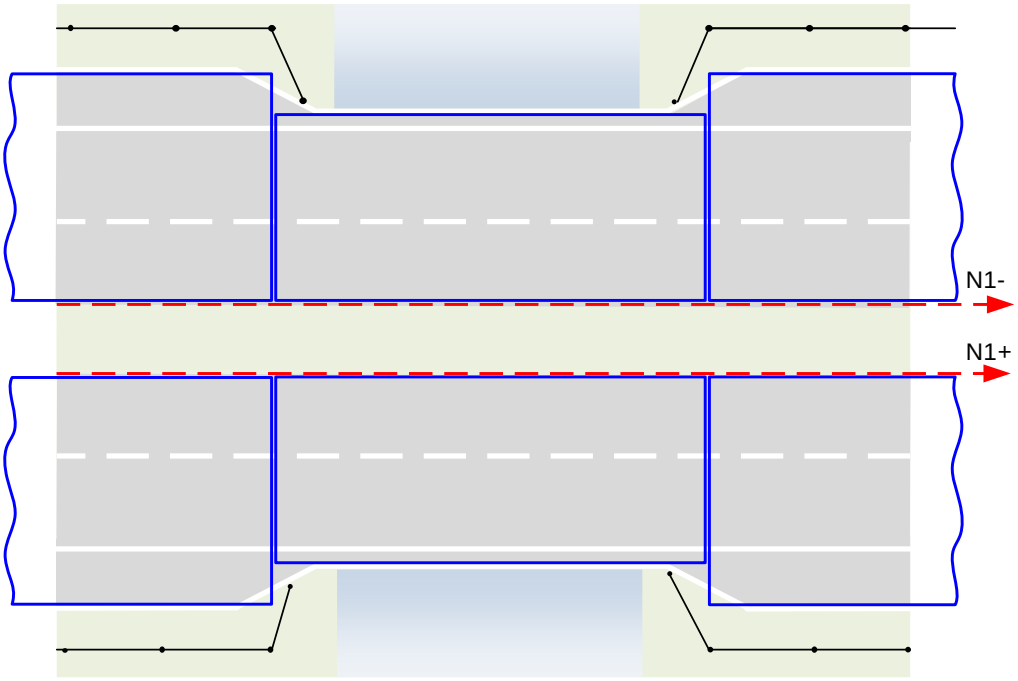
- La géométrie doit définir la surface revêtue sur **toute la longueur de l'axe**, afin que toutes les surfaces de revêtements soient documentées.

- La géométrie dans les **zones de croisement** ne doit être saisie que sur un axe. Les autres axes n'ont pas de géométries sur les courtes zones de croisement concernées (ceci afin d'éviter que des surfaces soient saisies plusieurs fois).
- La **largeur revêtue** est à saisir selon un raster de 0.25 m. Les valeurs saisies doivent donc être des multiples de 0.25 m. La **précision longitudinale** recommandée est de 1 m.
- On cherchera à définir des **éléments aussi longs que possible** avec des **largeurs** identiques, ceci même si la route diminue ou augmente légèrement par endroit.
- La **longueur maximale** pour la saisie d'une géométrie ne doit pas excéder 1'000 m.
- La **surface revêtue** obtenue à partir de la géométrie saisie ne doit pas s'écarter de plus de 5% de la surface réelle.
- Les **changements** de largeur revêtue de moins de 0.25 m ne seront pas saisis. À partir de 0,25 m, un changement ne sera saisi que s'il est significatif pour les flux de trafic ou la sécurité routière ou si la surface revêtue est modifiée de plus de 5%.
- On privilégiera l'utilisation de **rectangles**. Les trapèzes et triangles doivent être évités autant que possible.
- Les **changements** de largeur revêtue qui se font sur une distance de moins de 5 m seront considérés comme des changements **brusques**. Les changements qui se font sur une plus longue distance peuvent aussi être saisis comme brusques si la différence de surface entre la réalité et la modélisation n'est pas trop grande.

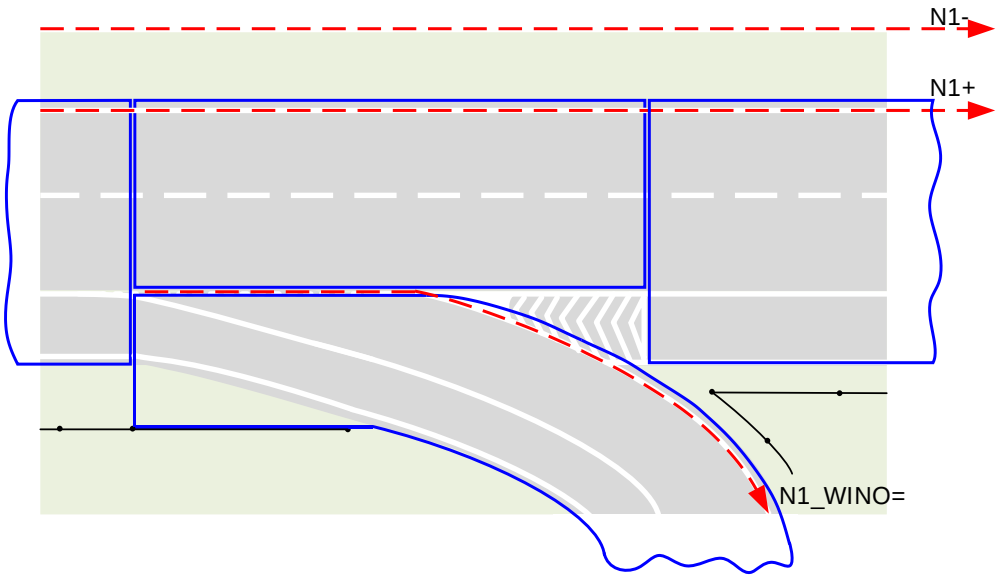
Le **passage d'une route à trafic bidirectionnel à une route à chaussées séparées** peut être saisi comme un changement brusque au milieu de l'élargissement. L'endroit précis du changement sera déterminé à partir de la modélisation des axes.



Une **réduction de la bande d'arrêt d'urgence** sur un pont peut être saisie comme des changements brusques au milieu de son début, resp. de sa fin :

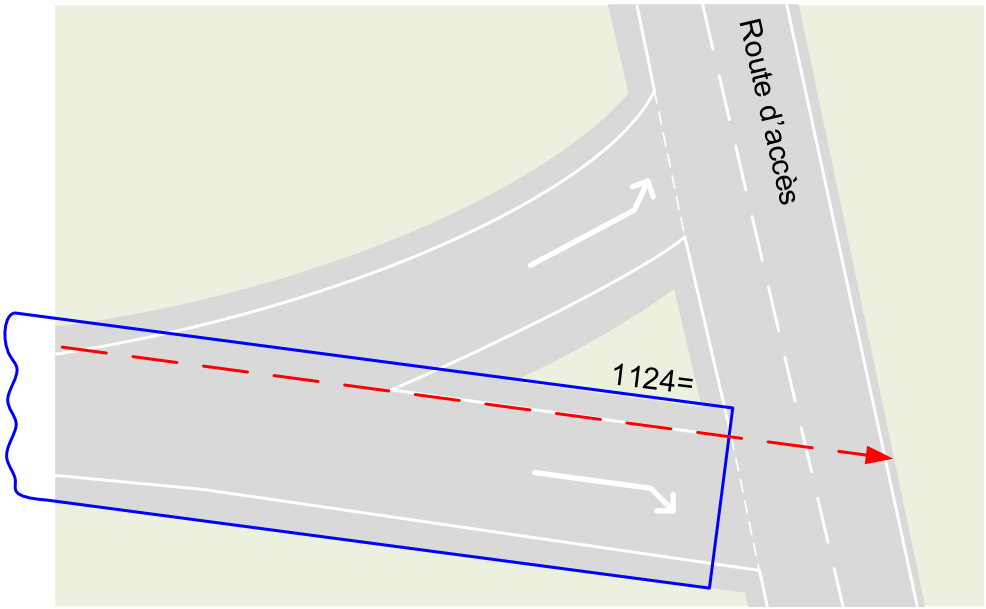


Les **entrées** et les **sorties** peuvent être modélisées avec des rectangles :



Lors du **raccordement** d'une rampe à une route cantonale ou à une bretelle, il n'est pas utile de saisir dans le détail les éventuels **élargissements ou embranchement**. Il est

suffisant de saisir une géométrie définie à partir de la largeur revêtue moyenne sur l'ensemble du segment d'axe :



Remarque
Dans TRA, la situation exacte de tels cas peut être précisée en affichant les images aériennes.

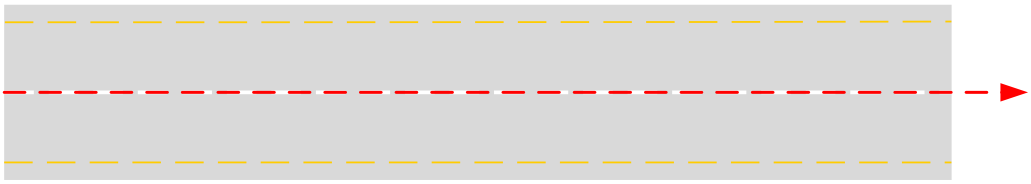
5.1.4 Usage

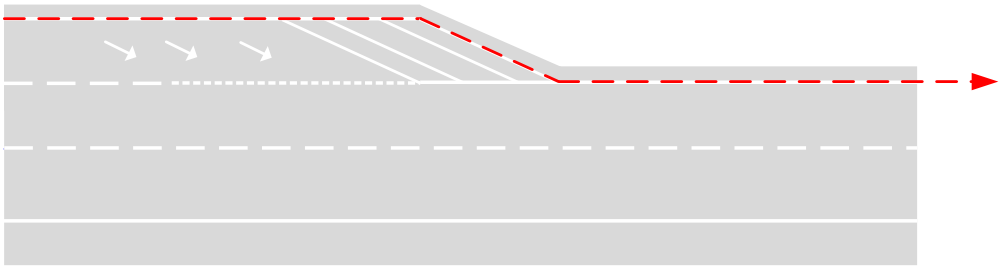
5.1.4.1 Définition

Information
L'usage permet de modéliser les voies à l'intérieur surface revêtue et de fixer le genre d'usage de chacune des voies (voir aussi chapitre 5.1.1).

5.1.4.2 Réalité et modélisation

Sur le terrain, la surface revêtue est divisée en diverses voies par l'intermédiaire du marquage ou de construction (comme p. ex. des îlots). L'usage est indiqué par le genre de voies ou par la signalisation.



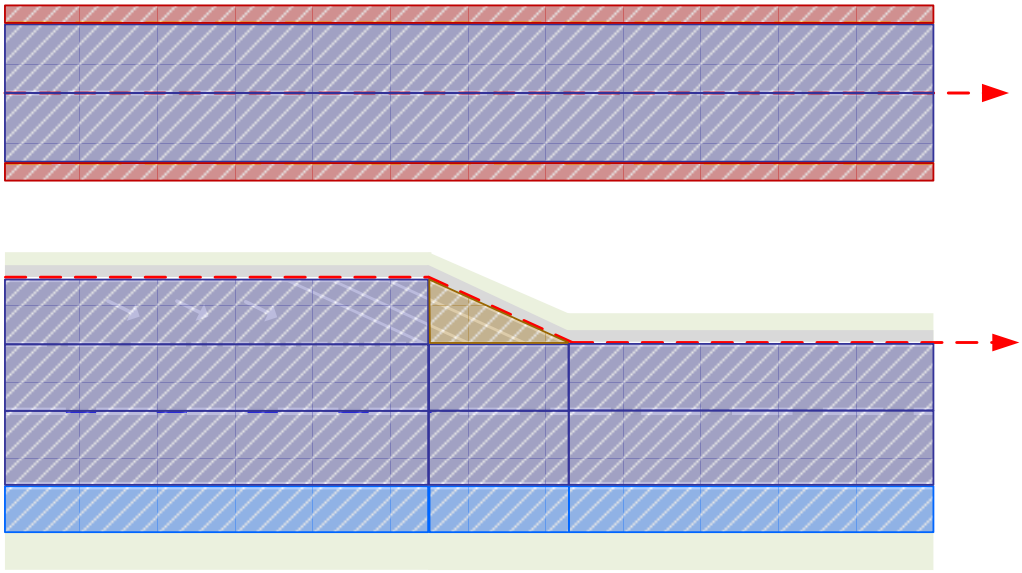


Des voies typiques sont :

- Voie de circulation
- Bande d'arrêt d'urgence
- Voie de bus
- Voie de circulation avec bande cyclable
- etc.

La largeur d'une voie est en général relativement constante sur un tronçon déterminé de route. Comme pour la largeur revêtue, les changements de largeur peuvent être brusques ou continus.

Pour la modélisation, les **surfaces des voies** seront construites avec des **rectangles, des trapèzes ou des triangles** compris dans les surfaces revêtues saisies dans la géométrie.



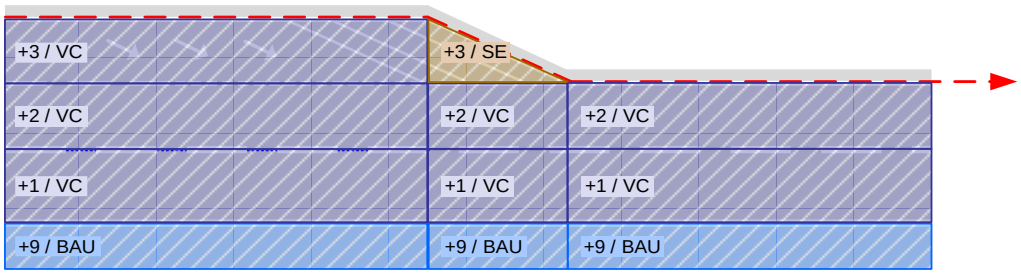
L'étendue longitudinale des voies est héritée de la géométrie. En cas d'importants changements d'usage des voies dans un tronçon dont la géométrie reste constante, il faut diviser la géométrie et usage en plusieurs éléments.

Chaque voie d'usage se voit attribuer **un numéro de voie** selon la liste suivante. Ce numéro situe les voies les unes par rapport aux autres et définit aussi **la direction de l'usage par rapport à celle de l'axe** :

- -9 Bande d'arrêt d'urgence à gauche (extérieur)
- -8 Voie supplémentaire à gauche de -7 (extérieur)
- -7 Voie supplémentaire à gauche de -6 (extérieur)

- -6 Voie supplémentaire à gauche de -1 (extérieur)
- **-1 Voie de circulation la plus éloignée de l'axe qui a un usage dans le sens inverse de l'axe**
- -2 Première voie à droite de -1 (intérieur)
- -3 Deuxième voie à droite de -1 (intérieur)
- -4 Troisième voie à droite de -1 (intérieur)
- -5 Quatrième voie à droite de -1 (intérieur)
- **0 Voie à usage bidirectionnel**
- +5 Quatrième voie à gauche de +1 (intérieur)
- +4 Troisième voie à gauche de +1 (intérieur)
- +3 Deuxième voie à gauche de +1 (intérieur)
- +2 Première voie à gauche de +1 (intérieur)
- **+1 Voie de circulation la plus éloignée de l'axe qui a un usage dans le sens de l'axe**
- +6 Autre voie à droite de +1 (extérieur)
- +7 Autre voie à droite de +6 (extérieur)
- +8 Autre voie à droite de +7 (extérieur)
- +9 Bande d'arrêt d'urgence à droite (extérieur)

L'usage est décrit par le catalogue de texte **type d'usage** (p.ex. VC pour Voie de circulation, SE pour Bande de séparation, BAU pour Bande d'arrêt d'urgence).



Utilisées pour définir les usages, les voies ont les attributs suivants :

Attribut	Format	Description
Bord gauche début *	Numérique	Distance entre l'axe et le bord gauche de la voie du lieu début en mètre. Raster possible 0.05 m, raster recommandé 0.25 m.
Bord gauche fin *	Numérique	Distance entre l'axe et le bord gauche de la voie du lieu fin en mètre. Raster possible 0.05 m, raster recommandé 0.25 m.
Largeur début *	Numérique	Largeur de la voie au lieu début en mètre. Raster possible 0.05 m, raster recommandé 0.25 m.
Largeur fin *	Numérique	Largeur de la voie au lieu fin en mètre. Raster possible 0.05 m, raster recommandé 0.25 m.
Surface *	*Numérique*	*Surface calculée de l'objet en mètre carré. Précision 1 m^2.*
Numéro de voie *	Numérique à partir d'une liste	Numéro logique de voie qui définit aussi la direction l'usage par rapport à la direction de l'axe (voir plus haut).
Type d'usage	Catalogue de texte	Mention du type d'usage associé à la voie. La représentation dans Trassee se fait aussi à partir de ce catalogue.
Texte sur le type d'usage	Texte	Texte additionnel concernant l'usage de la voie.

* = attribut obligatoire, *italique = attribut calculé*

5.1.4.3 Visualisation de l'usage dans TRA

La visualisation de l'usage se fait toujours à partir de la géométrie et usage actuels, voir chapitre 5.1.6.3.

5.1.4.4 Principes et recommandations pour la saisie de l'usage

Lors de la saisie des données, en plus des points décrits ci-dessus, on tiendra compte des éléments suivants :

- Les voies doivent être **entièrement comprises à l'intérieur de la surface revêtue** et elles ne doivent **pas se superposer latéralement**.
- On appliquera les principes suivants pour **fixer la limite entre l'usage des voies et les parties latérales** :
  - La voie n'a pas de revêtement → Partie latérale sans type de couche (voir chapitre 5.2)
  - La voie à un revêtement qui se distingue de celui du reste de la surface revêtue (p. ex. un trottoir) → Partie latérale avec type de couche (voir chapitre 5.2)
  - Même structure que le reste de la surface revêtue, mais pas d'usage en rapport avec le trafic → Prendre en compte dans la largeur revêtue, mais ne pas saisir de voie
  - Même structure que le reste de la surface revêtue avec un usage en rapport avec le trafic → Prendre en compte dans la largeur revêtue et saisir une voie
- Il faut saisir **au minimum une voie** pour chaque surface revêtue définie dans la géométrie.
- Les voies ne **doivent pas nécessairement recouvrir l'ensemble de la surface revêtue** définie dans la géométrie. Il est important de saisir l'usage des voies qui sont importantes pour assurer le flux et la sécurité du trafic et pour le PMS.
- Les **largeurs** d'une voie sont à saisir selon un raster de 0.25 m. Les valeurs saisies doivent donc être des multiples de 0.25 m.
- La **surface** obtenue à partir d'une voie saisie ne doit pas s'écarter de plus de 5% de la surface réelle de ladite voie.
- Les **variations** de la largeur des voies de moins de 0.25 m ne seront pas saisies. À partir de 0,25 m, un changement sera saisi seulement si celui-ci influence les flux de trafic ou la sécurité routière ou si la surface de la voie est modifiée de plus de 5%.
- On privilégiera l'utilisation de **rectangles**. Les trapèzes et triangles doivent être évités autant que possible.

5.1.4.5 Types d'usage pour les voies

Les types d'usage sont gérés de façon centralisée dans le mandant CH et sont mis à disposition des autres mandants. Actuellement les types d'usage suivants sont définis :

Type d'usage	Description / Explications	Représentation
VC Voie de circulation	Voies pour du trafic routier mixte ou limité.	**VC**
VCC Voie de circulation avec bande cyclable	Voies pour du trafic routier mixte avec une bande cyclable.	**VC**
BAU Bande d'arrêt d'urgence	Bande d'arrêt d'urgence (largeur minimale de 2,50 mètres).	**BU**
R-BAU Réaffectation de la bande d'arrêt d'urgence	Bande d'arrêt d'urgence utilisée temporairement comme voie de circulation sur les autoroutes.	**BU**
BLE Bande latérale étroite	Bande latérale plus étroite que 2,50 mètres (à partir de 2.50 mètres saisir comme bande d'arrêt d'urgence).	**BU**
VB Voie de bus	Voie de bus avec ou sans autres trafics motorisé.	**TP**

Type d'usage	Description / Explications	Représentation
ARB Arrêt de bus	Arrêt de bus dans la surface revêtue.	**TP**
VBC Voie de bus et voie cyclable	Voie de bus avec piste cyclable.	**TP**
PA Passage de déviation	Courts passages de déviation sur les autoroutes à chaussées séparées. La largeur revêtue correspondante doit être saisie sur l'axe positif (voir chapitre 5.1.3).	**TC**
TPC Terre-plein central circulable	Terre-plein central sur les autoroutes à chaussées séparées et sur lequel il est possible de circuler. La largeur revêtue correspondante doit être saisie sur l'axe positif (voir chapitre 5.1.3).	**TC**
EN Voie de service pour véhicules d'entretien	Voies dans la surface revêtue dédiées aux véhicules d'entretien exclusivement.	**VC**
SE Bande de séparation / Ilot	Bande de séparation ou ilot dans la surface revêtue.	**SE**
PI Trottoir / Voie piétonnière	Trottoir ou voie piétonnière dans la surface revêtue.	**PI**

gras = types d'usage utilisable pour le mandant CH

Remarque
Chaque mandant peut choisir les types d'usage qu'il souhaite utiliser dans TRA. Selon les besoins, les types d'usage peuvent être modifiés ou complétés. Les souhaits doivent être annoncés à la direction du projet de l'application Trassee.

5.1.5 Saisie de la géométrie et usage

Ce chapitre décrit les règles concrètes à suivre pour le relevé de la géométrie et usage pour l'OFROU.

5.1.5.1 Principes

Il faut respecter les règles suivantes :

- Les «Principes et recommandations pour la saisie de la géométrie» énoncés au chapitre 5.1.3.4 sont à respecter.
- Les «Principes et recommandations pour la saisie de l'usage» énoncés au chapitre 5.1.4.4 sont à respecter.
- Tous les «Types d'usage pour les voies» utilisables dans le mandant CH conformément au chapitre 5.1.4.5 doivent être relevés en respectant les explications qui y sont décrites.

5.1.5.2 Largeur revêtue

La largeur revêtue doit correspondre à la largeur totale du revêtement, y compris les zones situées en dehors du marquage des bords. Si cette largeur ne peut pas être mesurée avec exactitude, elle doit être estimée au mieux. Dans ces cas, il convient de préciser dans les remarques que la largeur revêtue a été estimée.

La surface revêtue peut également comporter des usages qui ne doivent pas être considérés comme des types d'usage pour les voies, comme p.ex. les places de stationnement. Ces surfaces doivent néanmoins être prises en compte dans la surface revêtue.

5.1.5.3 Voie de circulation, voie de circulation avec bande cyclable

Outre les voies de circulation proprement dites, les voies de présélection, les voies d'insertion, etc. doivent également être considérées comme des voies de circulation si elles ont une largeur minimale de plus de 2,50 mètres et une longueur de plus de 20 mètres. Les

voies de présélection plus étroites doivent être attribuées à la voie de circulation adjacente. Les voies plus courtes ne sont pas relevées (mais prises en compte dans la largeur revêtue, voir chapitre 5.1.5.2).

La voie de circulation normale se voit attribuer le numéro de voie 1 (positif dans le sens de l'axe, négatif dans le sens inverse de l'axe). En règle générale, il s'agit de la voie la plus à l'extérieur. Les voies situées plus à gauche dans le sens de circulation reçoivent les numéros 2, 3, 4 et 5. Les voies situées à droite de la voie normale reçoivent les numéros 6 et 7.

Les bandes cyclables intégrées dans la surface revêtue doivent être saisies avec la voie de circulation adjacente comme " voie de circulation avec bande cyclable ". La largeur de cette voie de circulation doit être mesurée en incluant les bandes cyclables.

5.1.5.4 Voie de bus, voie de bus et voie cyclable, arrêt de bus

Les voies de circulation marquées comme voies bus ou voies bus et cyclables se voient attribuer le type d'usage correspondant, indépendamment du fait que d'autres trafics soient également autorisés ou non.

Les arrêts de bus sont saisis lorsqu'ils sont situés en dehors des voies de circulation et que leur longueur dépasse 20 mètres. Le début et la fin des arrêts de bus sont saisis sous forme de changements brusques (la surface correspond à un rectangle). La position du changement brusque doit être placée de manière à ce que la surface corresponde à la réalité (milieu de la ligne oblique, par rapport à la largeur).

Le numéro de la voie doit être attribué selon la même logique que pour les voies de circulation.

5.1.5.5 Passage de déviation, terre-plein central circulable

Les passages de déviation (avec revêtement) et les terre-pleins centraux circulables (avec revêtement) sont saisis sur l'axe positif, avec un bord gauche négatif et le numéro de voie 0.

Les passages de déviation ont en général une longueur maximale de 200 mètres environ, les terre-pleins centraux circulables sont généralement sensiblement plus longs.

5.1.5.6 Bande d'arrêt d'urgence, bande latérale étroite, réaffectation de la bande d'arrêt d'urgence

Les voies situées en dehors du marquage de bord droite doivent être saisies comme des bandes d'arrêt d'urgence si elles ont une largeur d'au moins 2.50 mètres.

Si la largeur de la voie est comprise entre 1.00 mètre et 2.50 mètres, elle est saisie comme « bande latérale étroite ».

Si les bandes d'arrêt d'urgence peuvent être utilisées temporairement comme voies de circulation (avec la signalisation correspondante), elles se voient attribuer le type d'usage prévu à cet effet, à savoir « réaffectation de la bande d'arrêt d'urgence ».

Les aires d'arrêt ou d'arrêt d'urgence sont saisies comme des bandes d'arrêt d'urgence si leur longueur dépasse 20 mètres. Le début et la fin des aires d'arrêt sont saisis comme des changements brusques (la surface correspond à un rectangle). La position du changement brusque doit être placée de manière à ce que la surface corresponde à la réalité (centre de la ligne oblique par rapport à la largeur).

Ces voies se voient attribuer le numéro de voie 9 (positif dans la direction de l'axe, négatif dans la direction opposée à l'axe).

Les voies d'une largeur inférieure à 1,00 mètre ne sont généralement pas saisies (mais prises en compte dans la largeur revêtue, voir chapitre 5.1.5.2).

5.1.5.7 Bande de séparation et îlot

Les surfaces du revêtement fermées à la circulation doivent être saisies comme bandes de séparation (surfaces hachurées) ou comme îlots (mesures constructive) si elles sont significatives les flux de trafic ou la sécurité routière.

Si la surface se trouve en dehors des voies de circulation, elle se voit attribuer le numéro de voie 8 (positif dans le sens de l'axe, négatif dans le sens inverse). Si elle se trouve entre les voies de circulation de directions différentes (en général au milieu de la route), elle se voit attribuer le numéro de voie 0.

5.1.5.8 Voies non circulables

Pour les voies qui ne peuvent pas être parcourues pendant le relevé de la géométrie et de l'usage (comme les passages de déviations et les terre-pleins centraux, places de stationnement, etc.), la largeur ne peut souvent pas être mesurée avec précision. Ces largeurs de voie doivent être estimées au mieux.

De même, si certaines voies sont temporairement fermées (p. ex. en raison d'un chantier journalier) et que la largeur ne peut pas être mesurée, elles doivent être saisies avec une largeur estimée.

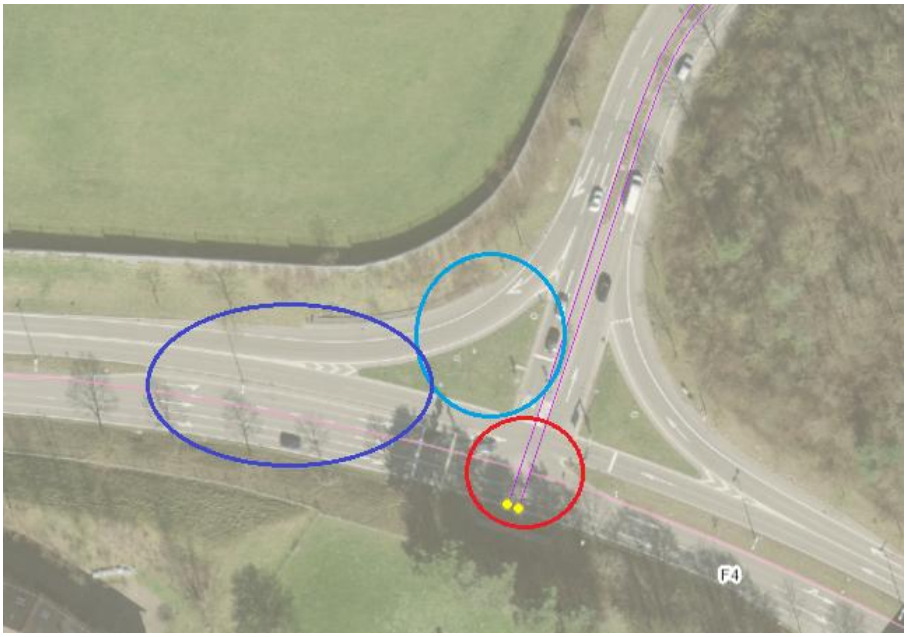
Dans ce cas, il convient de préciser dans les remarques quelles voies ont été estimées.

5.1.5.9 Déviations sur des chantiers importants

Dans le cas de chantiers importants, où le trafic est dévié et où les voies de circulation disponibles sont limitées et les bandes d'arrêt d'urgence absentes, la géométrie et l'usage limités sont saisis et marqués comme sémantiquement invalide. Dans les remarques, on note "géométrie et usage restreints en raison d'un chantier".

5.1.5.10 Voies de présélection et voies d'insertion

Sur les axes de rampes et de raccordement, il existe souvent, au niveau des croisements, des voies de présélections des voies d'insertion physiquement séparées, comme p.ex. sur la photo suivante (au raccordement N1 Wülflingen) :



Parcourir séparément toutes ces voies lors du relevé de la géométrie et de l'usage impliquerait un travail disproportionné. Une représentation exacte de la réalité n'est pas non plus possible en raison de la géométrie simplifiée des axes.

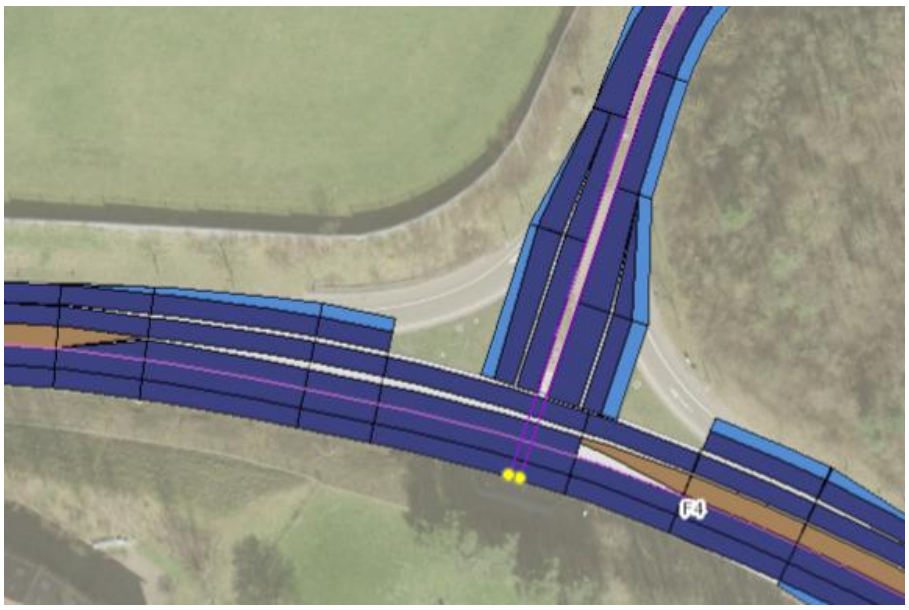
L'objectif est de saisir le plus correctement possible le nombre de voies et leur largeur. Les longueurs sont déformées lors de la représentation sur les axes, ce qui entraîne des écarts correspondants entre les surfaces saisies et les surfaces réelles.

L'attribution d'une voie donnée à l'axe de rampe resp. raccordement doit être choisie de manière à réduire autant que possible les écarts. Dans l'exemple illustré ci-dessus, les voies dans le cercle bleu clair sont attribuées à l'axe de rampe, et celles dans le cercle bleu foncé à l'axe de raccordement :

- Dans cette zone, l'axe de la rampe comporte deux voies de circulation et une bande d'arrêt d'urgence. Il faut circuler sur au moins une voie de circulation. Là où les largeurs des voies restantes ne peuvent pas être mesurées, elles sont estimées.
- Dans cette zone, l'axe de raccordement comporte cinq voies de circulation et une bande d'arrêt d'urgence. Il faut circuler sur au moins une voie de circulation chaque direction. Là où les largeurs des voies restantes ne peuvent pas être mesurées, elles sont estimées.

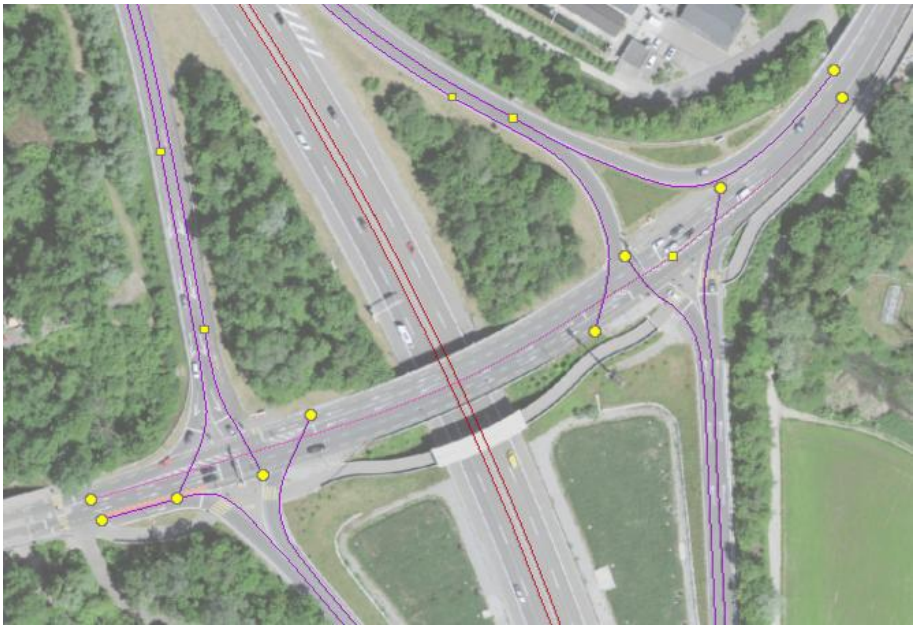
Il faut également noter que la géométrie et l'usage dans la zone de croisement entre l'axe de raccordement et les axes de rampe ne doivent être saisis que sur l'axe de raccordement (cercle rouge sur l'image ci-dessus).

La géométrie et usage pour la situation illustrée ci-dessus doivent être saisis comme suit :



En cas de doute, il convient de clarifier avec la filiale concernée quelles voies doivent être parcourues et lesquelles ne doivent pas l'être.

Sur certains raccordements, les segments d'axe au niveau des croisements sont définis avec une représentation plus précise de la réalité, comme p.ex. sur l'image suivante (au raccordement N6 Rubigen) :



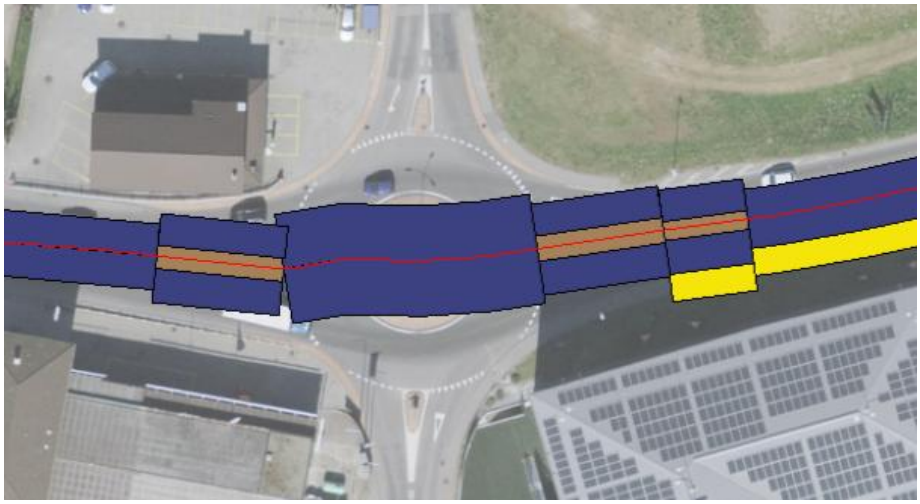
Dans de tels cas, les surfaces revêtues et les bandes doivent être attribuées aux différents segments d'axe.

5.1.5.11 Giratoires

Sur les petits giratoires, l'axe est modélisé de manière continue (sans segment propre au giratoire) :

Dans de tels cas, le relevé doit également suivre la géométrie et l'usage de l'axe. L'îlot au milieu du giratoire n'est pas relevé.

L'objectif est de saisir le plus correctement possible le nombre de voies de circulation et leur largeur. Les longueurs sont déformées en conséquence lors de la représentation sur l'axe :



En cas de doute, il convient de clarifier avec la filiale concernée comment la géométrie et l'usage doivent être relevés.

5.1.6 Géométrie et usage actuels

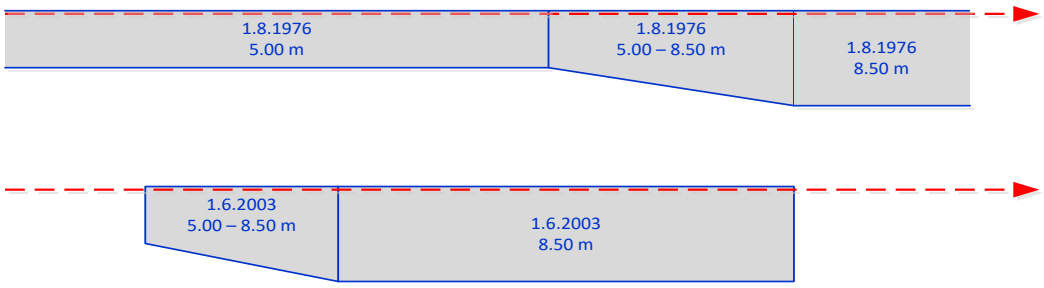
5.1.6.1 Définition

Information
La géométrie et l'usage actuels sont automatiquement déterminés par le système à partir de la géométrie et de l'usage saisis. Ils montrent à chaque endroit la géométrie et l'usage valables à actuellement.

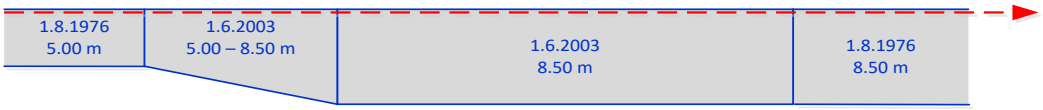
5.1.6.2 Construction de la géométrie et de l'usage actuels

Lorsque la géométrie et l'usage sont modifiés sur un tronçon, il faut saisir les nouvelles données valables pour la géométrie et l'usage en leur fixant un début de validité.

Remarque : Pour simplifier, les images qui suivent ne montrent que la façon dont sont construites les géométries actuelles. Comme les voies restent systématiquement à l'intérieur de la géométrie, les images peuvent être utilisées par analogie pour les voies.



La géométrie (et l'usage) actuels sont automatiquement construits par le système :



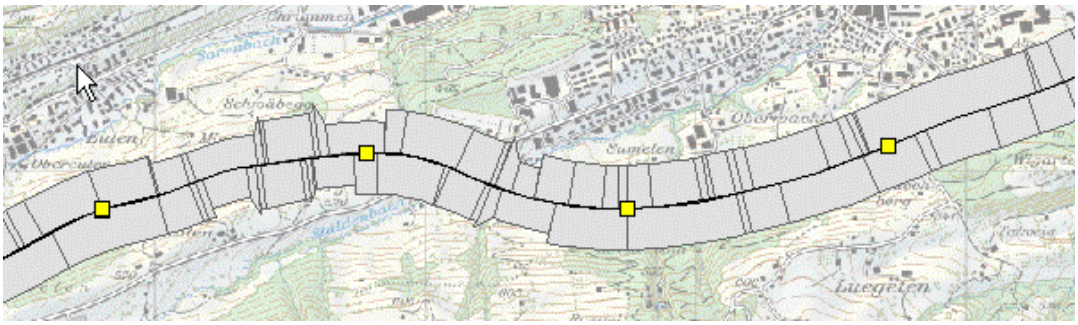
Remarque
Chaque objet d'information de la géométrie et de l'usage actuels dépend d'exactement un objet d'information de la géométrie et de l'usage saisis. Les attributs métier de la géométrie et de l'usage saisis sont repris dans la géométrie et l'usage actuels.

La géométrie et l'usage actuels sont modélisés avec une **référence temporelle statique** (voir chapitre 3.4.1). Ils sont ainsi disponibles pour n'importe quel moment dans le passé.

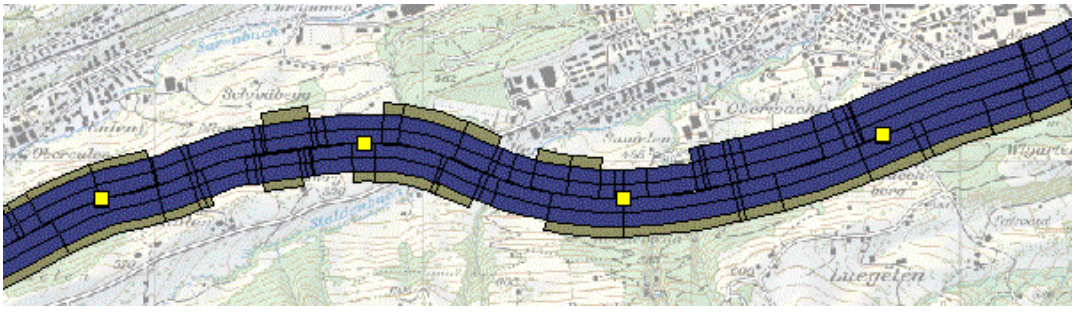
Remarque
Pour connaître la géométrie et l'usage à un moment donné dans le passé, TRA offre la possibilité d'appliquer un filtre temporel par l'intermédiaire de la date de référence.

5.1.6.3 Visualisation de la géométrie et de l'usage actuels dans TRA

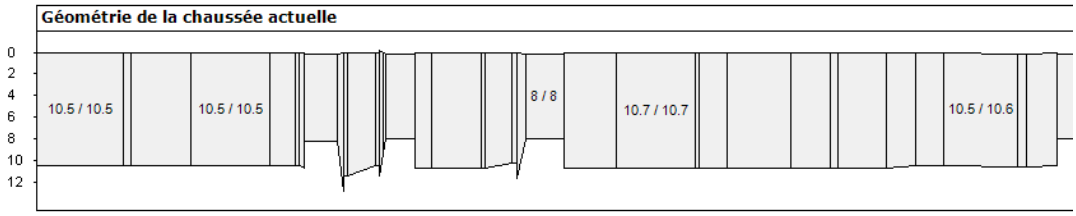
Sur la carte, la surface revêtue actuelle est représentée avec des surfaces grises :



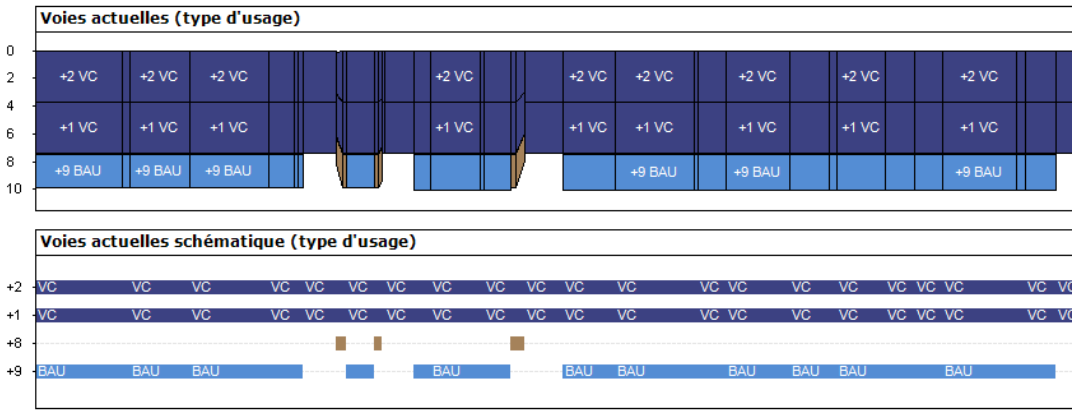
Sur la carte, les voies actuelles sont visualisées par des surfaces établies à partir de leurs géométries. Elles sont colorées selon les types d'usage :



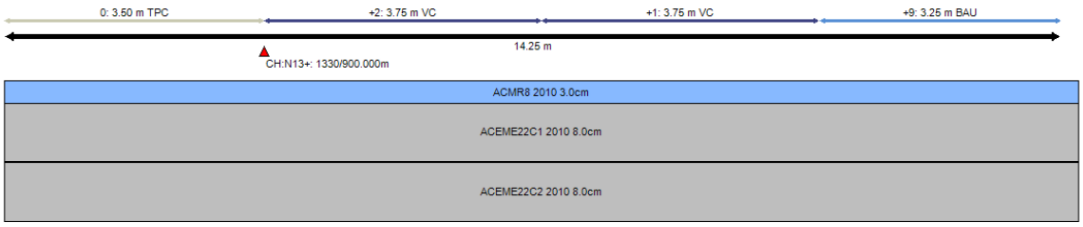
Sur l'axe tendu, la surface revêtue actuelle est aussi représentée avec des surfaces grises :



Sur la carte, les voies actuelles peuvent être visualisées soit par des surfaces établies à partir de leurs géométries, soit par leur position relative établies à partir des numéros de voie. Elles sont colorées selon les types d'usage :



Sur les profils en travers, la route est représentée par sa largeur revêtue. La largeur est déterminée pour la position choisie et figure sous forme de doubles flèches sous laquelle s'affiche la valeur numérique. Les voies dans la largeur revêtue sont aussi représentées par des doubles flèches dont la couleur correspond au type d'usage. Le numéro de la voie, sa largeur et son type d'usage sont décrits au-dessus de chaque double flèche :



5.2 Parties latérales

5.2.1 Définition

Dans l'installation routière, il y a, à l'extérieur de la largeur revêtue, d'autres utilisations (trottoir, pistes cyclables, etc.) et d'autres éléments pertinents pour la maintenance (terre-plein central herbeux, zone de verdure, talus, parois antibruit, etc.).

Information
Les parties latérales permettent de décrire dans TRA les éléments faisant partie de l'installation routière situés à l'extérieur de la largeur revêtue.

5.2.2 Réalité et modélisation

Dans la réalité, les éléments situés à l'extérieur de la largeur revêtue poursuivent des buts diversifiés et peuvent varier fortement du point de vue de leur constitution physique et de leur étendue spatiale.

Des parties latérales typiques sont :

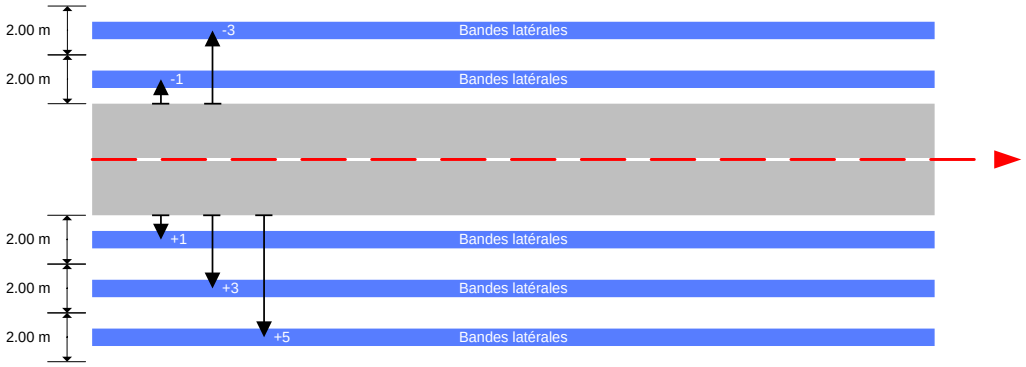
- Terre-plein central herbeux
- Talus et accotement
- Pistes cyclables et trottoirs, qui sont séparées de la largeur revêtue

– etc.

Les éléments prévus d'être traités comme objet d'information spécifique dans Trassee ou dans une autre application métier ne doivent pas être saisi comme des parties latérales. On pense notamment aux :

– Système d'évacuation des eaux
– Dispositif de retenue des véhicules
– Ouvrages d'art (y compris les murs de soutien)
– Parois antibruit

Pour la modélisation, la surface à l'extérieur de la largeur revêtue est subdivisée en plusieurs parties latérales. Un raster schématique de base est défini avec des partie latérales idéalisées d'une largeur de 2.00 m. La position latérale schématique correspond au milieu de la partie latérale sur cette grille de base et décrit ainsi principalement la séquence des parties latérale dans le profil en travers. Les positions latérales schématiques des parties latérales sont déterminées à partir du bord de la largeur revêtue, elles sont de signe négatif pour celles qui se trouvent à gauche de la largeur revêtue dans le sens de l'axe.



Les parties latérales peuvent ainsi être décrites indépendamment de la géométrie et de l'usage. En revanche, la situation effective des parties latérales dans la réalité ne correspondra pas à sa position latérale dans TRA.

La modélisation schématique de la position latérale permet de décrire sans interruption une partie latérale, sans que des modifications de la distance latérale doivent être décrites. De plus, elle offre la possibilité de saisir de manière simple des parties latérales supplémentaires sur une grille intermédiaire.

La partie latérale est modélisée avec une **référence temporelle statique** (voir chapitre 3.4.1). Le début de validité définit la date à partir de laquelle la partie latérale correspondant est en vigueur. La fin de validité reste vide aussi longtemps que la partie latérale existe encore. Si l'espace à l'extérieur de la largeur revêtue est modifié ou utilisé de manière différente, une date de fin de validité doit être introduite pour la partie latérale et une nouvelle partie latérale doit être saisie.

Au même endroit et avec une même position latérale, on ne peut décrire qu'une seule partie latérale à une référence temporelle donnée.

Dans la réalité, la largeur d'une partie latérale peut fortement varier sur sa longueur. La **largeur nominale** correspondant à la largeur moyenne de la partie latérale définie par la planification sera saisie.

L'utilisation est décrite par le catalogue de texte **type d'usage**.

Les parties latérales peuvent également être revêtues (ex. voie cyclables ou trottoir). Dans ce cas, la surface de la partie latérale est décrite par le **type de couches**. Le type de couches est un catalogue de texte combiné qui décrit la couche elle-même (en principe la couche de roulement pour les parties latérales) aussi bien que les autres propriétés de la couche (comme le type de couche, la sorte de matériaux, la granulométrie, etc.).

Le **sens de la partie latérale** correspond à la direction de la circulation sur la partie latérale, il est décrit par rapport au sens de l'axe.

Chaque partie latérale a les attributs suivants :

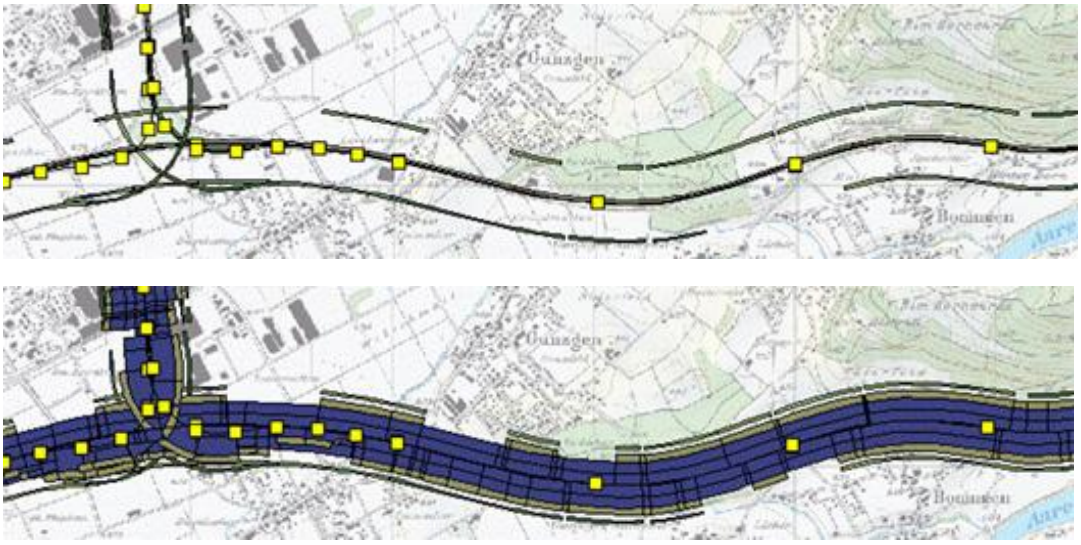
Attribut	Format	Description
Lieu début *	Référence longitudinale au SRB	Début de la partie latérale défini par l'axe, le point de référence et la distance U. Voir chapitre 4.2.2.
Lieu fin *	Référence longitudinale au SRB	Fin de la partie latérale défini par l'axe, le point de référence et la distance U. Voir chapitre 4.2.2.
Longueur *	*Numérique*	*Longueur calculée de l'objet en mètre. Précision 0.001 m.*
Position latérale *	Numérique	Écart schématique du bord de la largeur revêtue jusqu'au milieu de la partie latérale. Raster possible 0.025 m, raster recommandé 1 m.
Largeur nominale *	Numérique	Largeur nominale de la partie latérale en mètre. La largeur nominale correspond à la largeur de planification moyenne. Raster possible 0.05 m, raster recommandé 0.5 m.
Surface *	*Numérique*	*Surface calculée de l'objet en mètre carré. Précision 1 m^2.*
Début de validité *	Référence temporelle	Début de validité de la partie latérale. Voir chapitre 3.4.1.
Fin de validité	Référence temporelle	Fin de validité de la partie latérale. Voir chapitre 3.4.1.
Projet *	Référence	Projet, dans lequel la partie latérale a été modifiée ou relevée. Voir chapitres 5.6.
Type d'usage *	Catalogue de texte	Mention du type de la partie latérale. La représentation dans Trassee se fait aussi à partir de ce catalogue.
Texte compl. au type d'usage	Texte	Indications textuelles supplémentaires concernant les propriétés de l'usage de la partie latérale.
Type de couche	Catalogue de texte combiné	Indication structurée de toutes les propriétés importantes de la couche de roulement de la partie latérale : couche, sorte de matériau, genre de liant, type de liant, classe granulaire, type d'enrobé et composants particuliers. La représentation dans Trassee se fait aussi à partir de ce catalogue.
Texte compl. au type de couche	Texte	Indications textuelles supplémentaires concernant les propriétés de la couche de roulement de la partie latérale.
Sens de circulation *	Code	Code pour le sens de l'usage de la partie latérale : POS pour un usage dans le sens de l'axe NEG pour un usage dans le sens inverse de l'axe DNS pour un usage sans les deux sens
Commentaires	Texte	Voir chapitre 3.2.1.
Unité organisationnelle *	Référence	Voir chapitre 3.3.1
Intégrité *	Intégrité	Voir chapitre 3.3.3.

* = attribut obligatoire, *italique = attribut calculé*

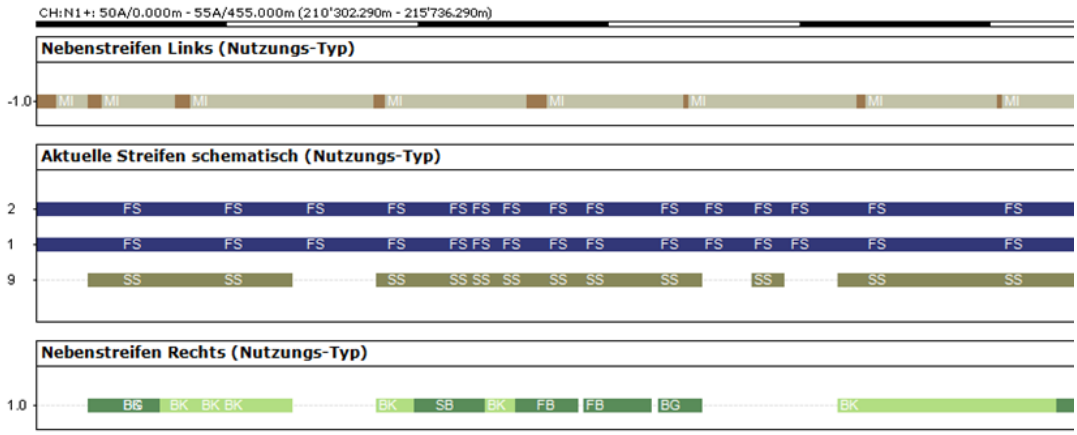
5.2.3 Visualisation des parties latérales dans TRA

Sur la carte, la partie latérale est représentée par des lignes avec une largeur schématique. La distance à l'axe est déterminée par la position latérale et la couleur par le type d'usage. Les parties latérales à droites et à gauches sont représentées avec un Offset, de sorte

qu'elles soient positionnées à une certaine distance de l'axe. De cette manière les parties latérales peuvent être visualisées avec les voies dans la surface revêtue :



Dans l'axe tendu, les parties latérales sont représentées par des bandes avec des largeurs schématiques. Les bandes sont décrites avec leur position latérale et une couleur correspondant au type d'usage. Un axe tendu sera défini pour les parties latérales gauches et un autre pour les parties latérales droites. De cette manière, les parties latérales pourront être visualisées ensembles avec les dans la surface revêtue :



5.2.4 Principes et recommandations pour la saisie des parties latérales

Lors de la saisie des données, en plus des points décrits ci-dessus, on tiendra compte des éléments suivants :

- Pour la **séparation entre l'usage des voies et les parties latérales** (voir chapitre 5.1.4.4).
- L'information enregistrée porte principalement sur les **éléments** situés hors de la surface revêtue qui sont **importants pour l'entretien**. La largeur nominale est seulement une information secondaire.
- La largeur nominale des parties latérales sera saisie sur un raster de 0,25 m. Les valeurs enregistrées doivent donc toujours être divisibles par 0,5 m. La **précision longitudinale** recommandée est de 1 m.
- La **longueur maximale** d'une partie latérale ne doit pas dépasser 10'000 m.
- Des **modifications** de la largeur nominale de moins de 0,5 m ne sont pas prises en compte.

– Pour la **position latérale**, le „raster de base schématique“ décrit ci-dessus sera utilisé avec des positions 1, 3, etc.

5.2.5 Types d’usage pour les parties latérales

Les types d’usage sont gérés de façon centralisée dans le mandant CH et sont mis à disposition des autres mandants. Actuellement les types d’usage suivants sont définis pour les parties latérales :

Type d’usage	Description / Explications	Représentation
EN Voie de service pour véhicules d'entretien	Voies hors de la surface revêtue exclusivement dédiées aux véhicules d‘entretien (sinon comme usage).	VC
PI Trottoir / Voie piétonnière	Trottoir ou cheminement piétonnier hors de la surface revêtue (sinon comme usage).	PI
TP Terre-plein central	Sur les routes à chaussées séparées, terre-plein central sur lequel il n’est pas possible de circuler (Terre-plein central circulable voir usage).	TC
AT Accotement	Accotement à côté de la surface revêtue.	AT
TA Talus	Talus à côté de la surface revêtue.	TA
CY Piste cyclable	Piste cyclable hors de la surface revêtue.	CY

gras = types d’usage utilisable pour le mandant CH

Remarque
Chaque mandant peut choisir les types d’usage qu’il souhaite utiliser dans TRA. Selon les besoins, les types d’usage peuvent être modifiés ou complétés. Les souhaits doivent être annoncés à la direction du projet de l‘application Trassee.

5.3 Structure de revêtement

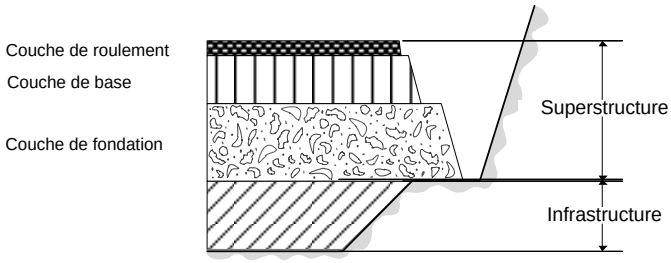
5.3.1 Définition

La route est une construction composée d'une multitude d'éléments comme le terrain, l’infrastructure, la superstructure, l’évacuation des eaux, les remblais, etc.

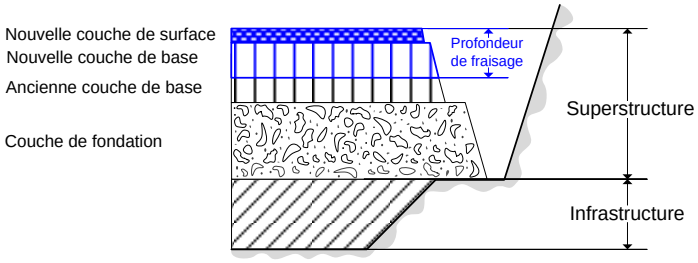
Information
La superstructure est modélisée dans TRA par la structure de revêtement.

5.3.2 Réalité et modélisation

Dans la réalité, la superstructure se compose de plusieurs couches superposées dont l’épaisseur est relativement constante. Les différentes couches peuvent être composées de divers matériaux. Les couches sont superposées dans l’ordre de succession de leur mise en place. L’application d'un traitement de surface doit également être considérée comme une couche.

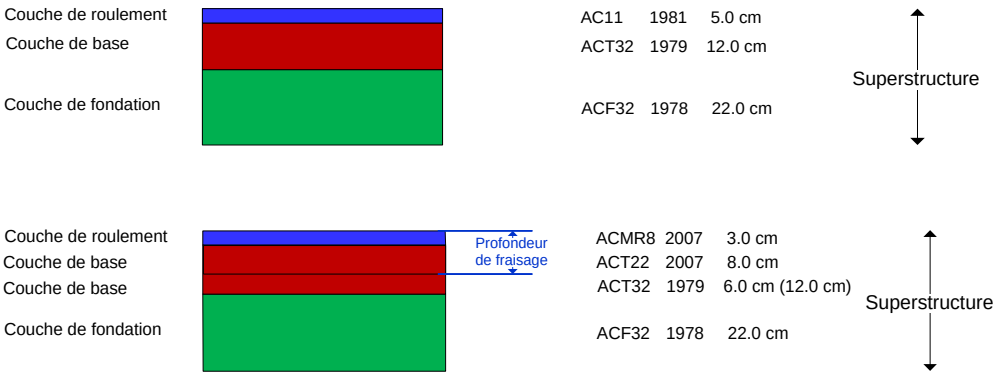


Après la construction, des phénomènes d'usure ou de déformation peuvent apparaître. Dans le cadre des projets, des couches ou des parties de couches existantes sont enlevées ou fraisées pour être remplacées par de nouvelles couches.



Dans la modélisation, on part du principe que les couches existent sans changement à partir de leur pose, jusqu'à ce qu'elles soient enlevées ou fraisées. Ce ne sont ainsi pas les couches existantes qui sont modifiées, mais toutes les **nouvelles poses de revêtements** qui sont saisies. Les couches ont ainsi une **référence temporelle événement** (voir aussi le chapitre 3.4.1). La **date de pose** correspond à la date de fin de pose.

L'enlèvement préalable ou un fraisage préalable des couches précédentes est saisi en tant qu'élément de la nouvelle couche.



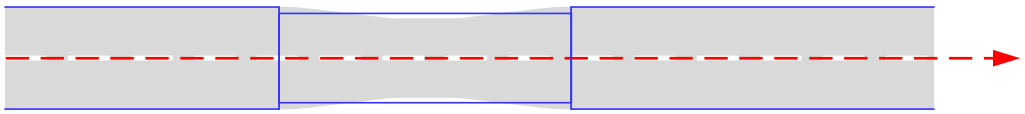
Si plusieurs couches sont posées l'une au-dessus de l'autre le même jour, celles-ci seront identifiées par **une séquence de pose** qui précise la séquence selon laquelle les couches ont été posées dans la journée.

L'épaisseur d'une couche varie déjà dès la pose en raison des irrégularités de la couche inférieure, de la variation de l'enrobé, etc. L'épaisseur de la couche qui doit être saisie correspond à **l'épaisseur théorique moyenne**.

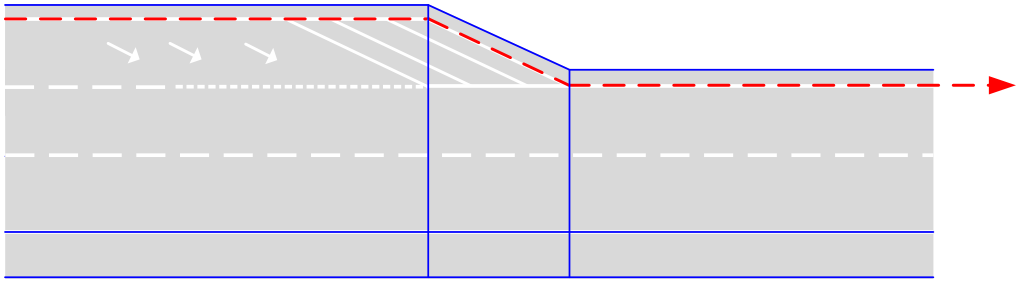
L'épaisseur de la couche peut se modifier avec l'usage de la route : par abrasion, déformations, etc. Cette modification ne doit pas être identique sur toute la surface. La **profondeur de fraisage** d'une couche doit être définie de telle sorte que l'épaisseur résiduelle des couches anciennes sous-jacentes correspond le plus possible à la réalité.

Dans la réalité, **la forme en plan** d'une couche est irrégulière, puisqu'elle dépend à la fois du type de pose, de la géométrie de la route et des mesures d'entretien réalisées. Dans la modélisation, une couche est modélisée par **un rectangle** (autant que possible)**, un trapèze ou un triangle**.

Les faibles fluctuations de la largeur seront compensées en choisissant pour le rectangle une largeur moyenne de telle sorte que la surface totale de la couche corresponde si possible à la réalité.



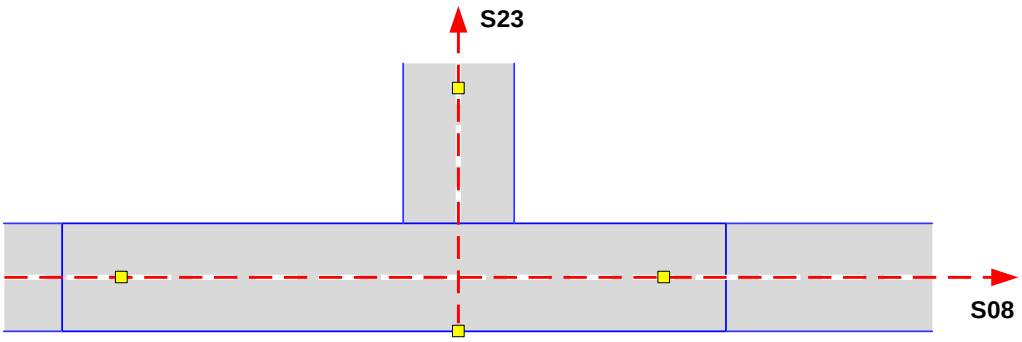
Des trapèzes ou des triangles sont en général saisis là où la totalité des voies sont concernées par les travaux. Il faut également veiller à ce que la surface totale de la couche modélisée corresponde le mieux possible à la réalité.



Le **type de couches** est défini par un catalogue de texte combiné. Celui-ci décrit la couche elle-même (ex. fondation, base ou couche de roulement) ainsi que les autres propriétés de la couche (sorte de couche, les liants, la granulométrie, etc.).

Toutes les couches doivent être considérées comme faisant partie de la structure de revêtement, même lorsqu'elles ont une faible surface ou épaisseur. Il ne devrait pas y avoir de **trous**, tant pour la couche de roulement, les profils transversal et/ou longitudinal.

Dans les zones de croisement, les couches doivent être rattachées précisément à un axe précis. Les autres axes n'ont alors pas de structure de revêtement sur la courte zone de croisement.



Chaque couche de structure de revêtement a les attributs suivants :

Attribut	Format	Description
Lieu début *	Référence longitudinale au SRB	Début de la couche de structure défini par l'axe, le point de référence et la distance U. Voir chapitre 4.2.2.
Lieu fin *	Référence longitudinale au SRB	Fin de la couche de structure défini par l'axe, le point de référence et la distance U. Voir chapitre 4.2.2.
Longueur *	*Numérique*	*Longueur calculée de l'objet en mètre. Précision 0.001 m.*
Bord gauche début *	Numérique	Distance entre l'axe et le bord gauche de la couche de structure du lieu début en mètre. Raster possible 0.05 m, raster recommandé 0.25 m.
Bord gauche fin *	Numérique	Distance entre l'axe et le bord gauche de la couche de structure du lieu fin en mètre. Raster possible 0.05 m, raster recommandé 0.25 m.
Largeur début *	Numérique	Largeur de la couche au lieu début en mètre. Raster possible 0.05 m, Raster recommandé 0.25 m.
Largeur fin *	Numérique	Largeur de la couche au lieu fin en mètre. Raster possible 0.05 m, Raster recommandé 0.25 m.
Surface *	*Numérique*	*Surface calculée de l'objet en mètre carré. Précision 1 m^2.*
Date de pose *	Référence temporelle	Date de la pose de la couche. Celle-ci correspond à la date de la fin de la pose de la couche. Voir chapitre 3.4.1.
Expiré le	Date	Date à laquelle la couche de roulement est expirée. Voir chapitre 5.3.3.
Projet *	Référence	Projet dans lequel la structure de revêtement a été modifiée ou relevée. Voir chapitre 5.6.
Type de couche *	Catalogue de texte combiné	Indication structurée de toutes les propriétés importantes de la couche : couche, sorte de matériau, genre de liant, type de liant, classe granulaire, type d'enrobé et composants particuliers. La représentation dans Trassee se fait aussi à partir de ce catalogue.
Texte complémentaire au type de couche	Texte	Indications textuelles supplémentaires concernant les propriétés des types de couches
Épaisseur *	Numérique	Épaisseur théorique de la couche (selon projet) lors de la pose en centimètre. Précision possible 0.1 cm, précision recommandée 0.5 cm.
Profondeur de fraisage *	Numérique	La profondeur moyenne totale qui a été enlevée, fraisée et/ou usé avant l'installation de la couche en centimètre. Précision possible 0.01 cm, précision recommandée 0.05 cm.
Séquence de pose	Numérique	Permet de définir la séquence des couches qui ont été posées le même jour et ont donc la même date d'installation.
Commentaire	Texte	Voir chapitre 3.2.1.
Unité organisationnelle *	Référence	Voir chapitre 3.3.1.
Intégrité *	Intégrité	Voir chapitre 3.3.3.

* = Attribut obligatoire, *italique = attribut calculé*

5.3.3 Couches de roulement expirées

Les couches de roulement peuvent expirer lorsqu'elles sont fraisées resp. démontées ou lorsqu'une nouvelle couche est posée, mais qu'elle n'a pas encore été saisie dans Trassee.

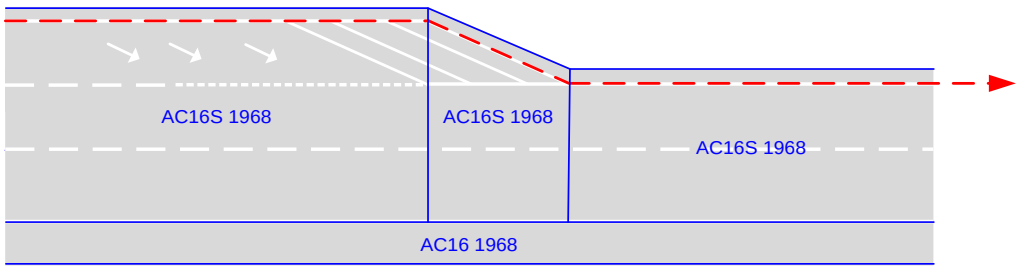
En définissant la date correspondante, la couche de roulement concernée est supprimée de la couche de roulement à partir de cette date, voir aussi le chapitre **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**.

La date peut être saisie manuellement ou peut être définie à l'aide d'une fonction correspondante dans Trassee. Voir aussi le Manuel d'utilisation [1] et le manuel d'administration [3].

5.3.4 Couche de roulement

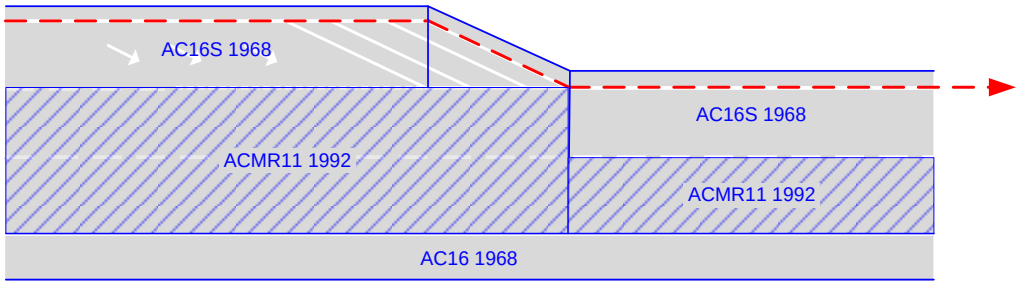
Information
La couche de roulement est automatiquement déterminée par le système à partir de toutes les couches saisies. Elle montre, à chaque endroit et pour la date actuelle, la dernière couche posée et donc la plus haute (vue de dessus).

Après la construction, les couches s'étendent généralement sur toute la largeur revêtue ou sur une voie particulière.

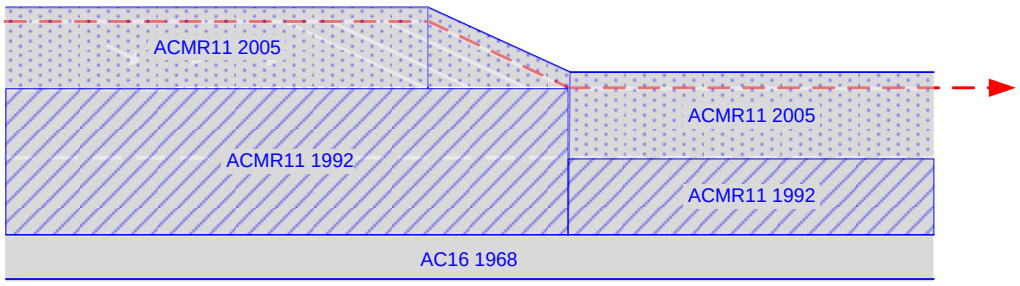


Les zones des couches de roulement fortement endommagées sont remplacées lors de mesures d'entretien. Cela peut conduire à ce que la couche de roulement comprend aussi des anciennes couches qui n'ont pas été remplacées.

Dans l'exemple suivant, la couche de roulement de 1968 a été remplacée en 1992 sur la voie normale et la voie additionnelle. La voie de dépassement se compose encore de **l'ancienne** couche de roulement :



Dans l'exemple ci-dessous, la couche de roulement sur la voie de dépassement a également été remplacée en 2005 :



Remarque
Chaque objet d'information de la couche de roulement dépend d'exactement un objet d'information de la structure de revêtement. Les attributs métier de la structure de revêtement sont repris dans la couche de roulement.

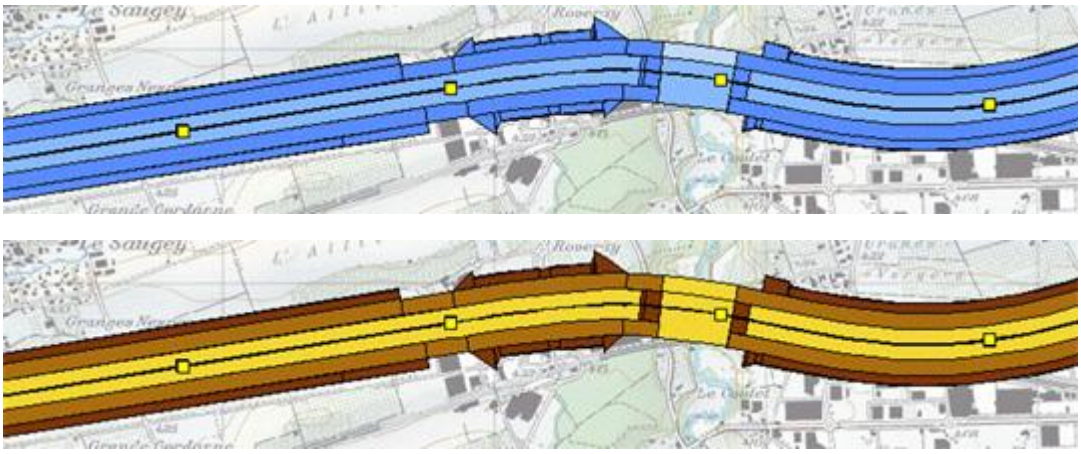
La couche de roulement est modélisée avec une **référence temporelle statique** (voir chapitre 3.4.1). Elle est ainsi disponible pas uniquement pour « aujourd'hui », mais pour n'importe quel moment dans le passé.

Remarque
Pour connaître la couche de roulement à un moment donné dans le passé, TRA offre la possibilité d'appliquer un filtre temporel par l'intermédiaire de la date de référence.

Remarque
Une couche devient échue dans la couche de roulement lorsqu'une nouvelle couche est posée par-dessus ou lorsqu'une date "Expiré le" est saisie.

5.3.5 Visualisation de la structure de revêtement dans TRA

Sur la carte, la couche de roulement est représentée avec des surfaces dont les couleurs dépendent soit de la sorte de matériau, soit de son âge :

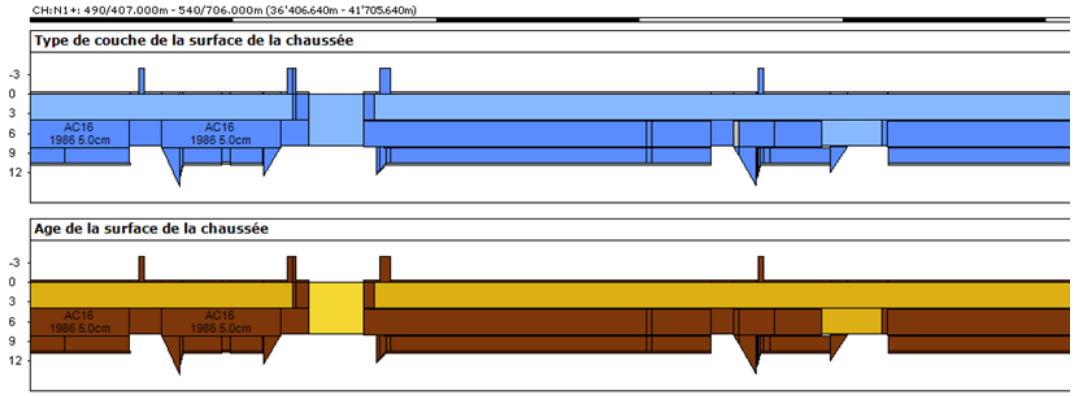


Il est aussi possible d'afficher sur la carte toutes les couches de la structure de revêtement en gris. Les couches sont alors superposées par le système sans tenir compte de leur ordre réel de pose ce qui fait que leurs limites ne sont pas toutes immédiatement visibles.

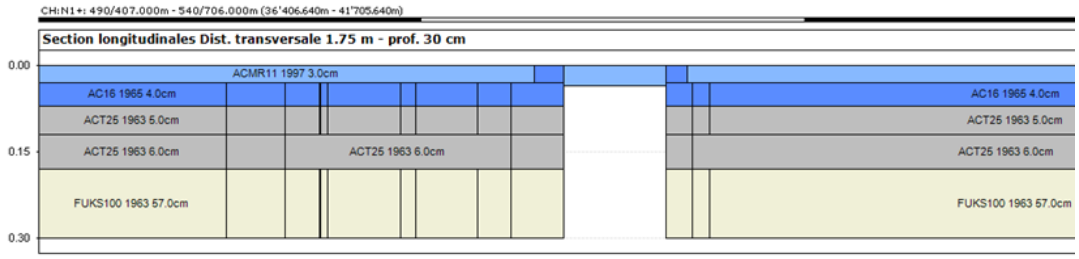
Cette représentation présente l'avantage de pouvoir tout de même visualiser sur la carte les résultats de requêtes qui concernent des couches qui n'appartiennent pas forcément dans la couche de roulement. Elle permet aussi de repérer sur la carte l'étendue d'une couche

choisie dans un profil en travers ou dans un profil dont on voudrait connaitre les limites planaires.

Sur l'axe tendu, la couche de roulement est aussi représenté avec des surfaces dont les couleurs dépendent soit la sorte de matériau, soit de son âge :



L'axe tendu donne aussi des profils en long (coupe longitudinale) à différentes positions transversales. Les couches sont teintées en fonction de la sorte de matériau :



5.3.6 Principes et recommandation pour la saisie de la structure de revêtement

Lors de la saisie des données, en plus des points décrits ci-dessus, on tiendra compte des éléments suivants :

- Les structures de revêtement doivent si possible être saisies avec une étendue qui correspondent autant que possible à **la surface revêtue de la géométrie et usage.**
- La **pose** des couches individuelles est saisie **si possible au jour près, sinon au moins au mois près**.
- Les couches doivent recouvrir **la totalité** de la largeur revêtue, sans trous. Les couches dans la même profondeur ne doivent **pas se recouvrir**.
- La **largeur** de la couche est à saisir selon un raster de 0.25 m. Les valeurs saisies doivent donc être des multiples de 0.25 m. La **précision longitudinale** recommandée est de 1 m.
- Dans la mesure du possible, les couches seront saisies sous **forme de longs rectangles** même si la largeur des couches diminue ou augmente légèrement par endroit.

- Sur un long tronçon, la **surface** des couches saisies ne doit pas s'écarter de plus de 5% de la surface réelle.
- Les **variations** de largeur de moins de 0.25 m ne seront pas saisies. À partir de 0,25 m, un changement sera saisi seulement si la surface de la couche est sensiblement modifiée.
- **Les couches construites les unes au-dessus des autres** (p. ex. couche de roulement sur une couche de base sur une couche de fondation doivent autant que possible être saisies avec des **longueurs et largeurs identiques**.
- **L'épaisseur** des couches sera saisie avec une précision de 0.5 cm.

Pour définir un **fraisage sans pose d'une nouvelle couche**, on définira une couche avec une épaisseur de 0.0 cm et un type „Traitement de surface". La profondeur de fraisage correspond à l'épaisseur maximale du fraisage.

Pour saisir un **fraisage avec pose d'une nouvelle couche**, le fraisage sera combiné avec les couches posées. Aucune „couche de démontage" ne sera saisie.

Pour les **enduits superficiels**, une profondeur de fraisage correspondante sera également saisie afin que la position verticale de la surface ne soit pas modifiée dans la section longitudinale.

Remarque
Les couches avec une épaisseur de 0.0 cm ne sont pas visibles dans les profils en travers et les profils en long.

5.3.7 Types de couches pour la structure de revêtement

Les types de couches sont gérés de façon centralisée dans le mandant CH et sont mis à disposition des autres mandants. Compte tenu du nombre de types de couches (actuellement 250 types ont été saisies), la liste de ces types n'est pas donnée ici. Cette liste peut être consultée dans TRA.

Remarque
Chaque mandant peut choisir les types de couches qu'il souhaite utiliser dans TRA. Selon les besoins, les types de couches peuvent être modifiés ou complétés. Les souhaits doivent être annoncés à la direction du projet de l'application Trassee.

5.3.8 Erreurs dans la structure de revêtement

La saisie de la structure de revêtement est exigeante et des erreurs surviennent donc régulièrement dans les données. Ces erreurs peuvent être décelées à travers différents symptômes :

- Trous dans la couche de roulement
- Décrochements dans la couche de roulement
- Trous dans les couches inférieures de la structure de revêtement
- Couches inférieures plus larges ou plus étroites que la couche supérieure
- Largeur de la structure de revêtement pas adaptée à la Géométrie et usage.

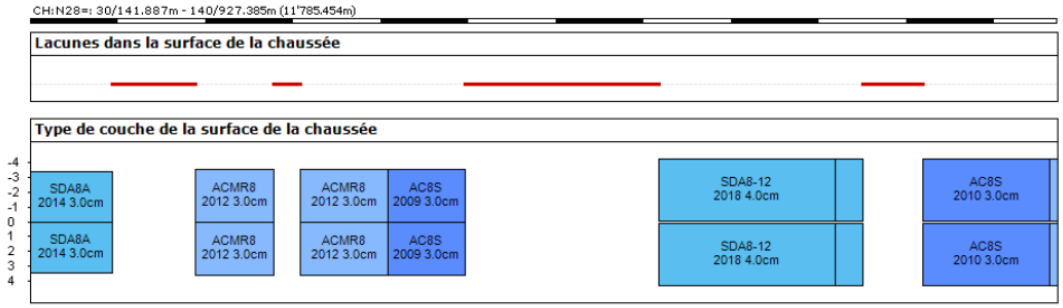
Un job administratif permet de vérifier la structure de revêtement et de marquer les erreurs, voir le manuel d'administration [3].

Remarque

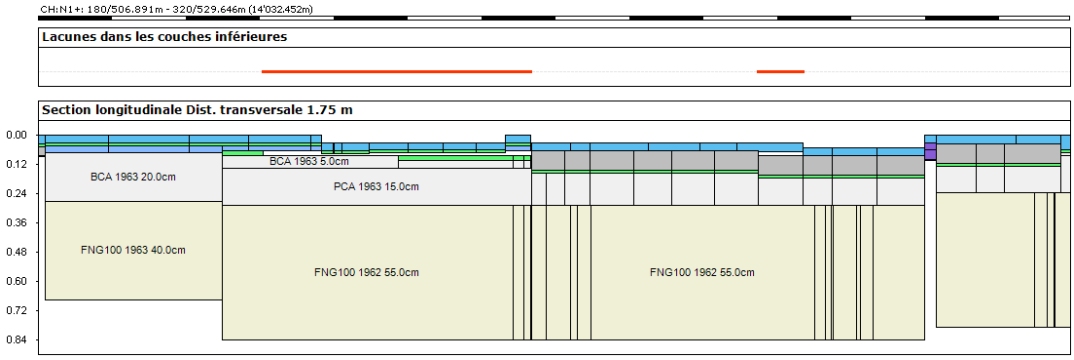
Les types d'erreur écrits en gris ne pourront être trouvés et marqués que dans une future version du job administratif.

Les erreurs de la structure de revêtement peuvent être visualisés sur la carte et examinés plus en détail sur l'axe tendu. Sur l'axe tendu, les erreurs se présentent comme suit :

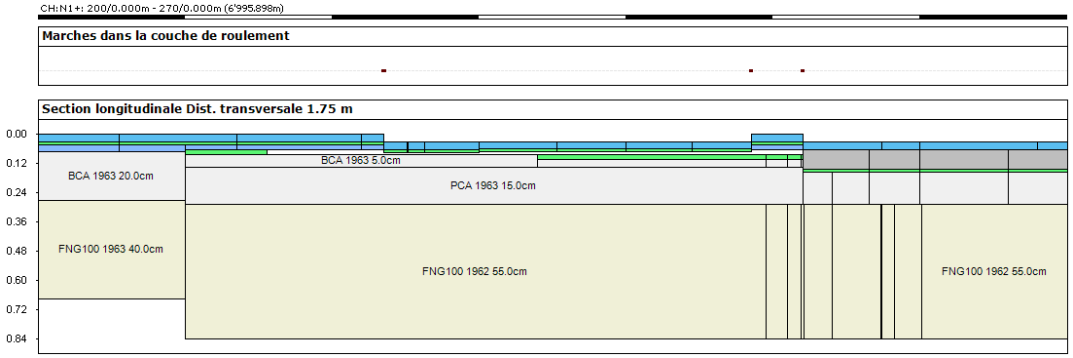
Lacunes dans la couche de roulement



Lacunes dans les couches inférieures



Marches dans la couche de roulement



5.4 État de la chaussée

5.4.1 Définition

La surface de la chaussée se distingue par certaines propriétés, qui changent au cours du temps en fonction d'influences telles que l'utilisation, le vieillissement et le climat. Les caractéristiques de la surface de la chaussée pertinentes pour une utilisation sûre, confortable

et écologique sont qualifiées d'état de la chaussée et constituent une base importante pour la gestion de l'entretien des revêtements (PMS).

L'état de la chaussée est régulièrement déterminé par des méthodes appropriées. Les caractéristiques à relever, les méthodes à appliquer et les règles pour l'évaluation de l'état des chaussées sont définies dans différentes normes VSS (telles que : SN 640 925b, SN 640 926).

Information
Les valeurs des relevés d'état et les notes calculées sont traitées dans TRA avec l'état de la chaussée.

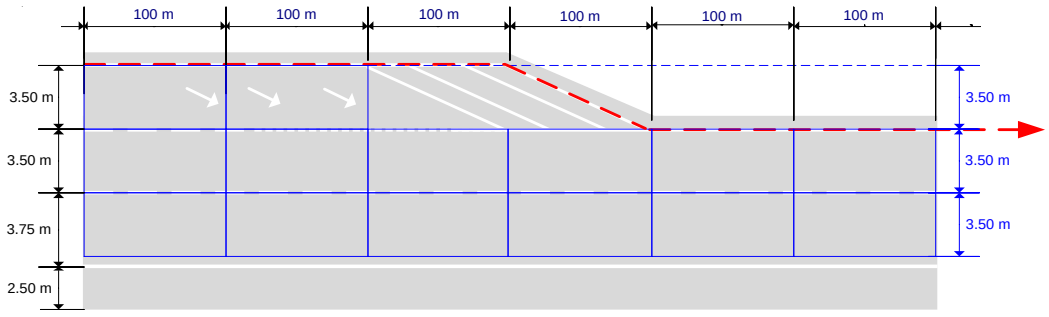
Remarque
En plus des différentes caractéristiques en relation avec l'état de la chaussée, TRA permet de recueillir et de représenter d'autres caractéristiques de la chaussée come par exemple les pentes transversales ou longitudinales. Le contenu des chapitres qui suivent est valable pour l'ensemble des caractéristiques de la chaussée.

5.4.2 Réalité et modélisation

Dans la réalité, l'état de la chaussée lors du relevé peut changer de façon continue ou abrupte en fonction du lieu sur la chaussée. Le relevé d'état s'effectue généralement le long de la route dans le sens de circulation et par voies. L'état visuel peut être relevé par du personnel formé, directement sur le terrain ou sur la base des enregistrements vidéo de la surface de la chaussée. Les autres caractéristiques d'état (Planéité longitudinale et transversale, Qualité antidérapante, propriétés de bruit et de texture) sont relevées à l'aide d'appareils de mesure. La portance n'est généralement relevée qu'en cas de besoin avec des mesures ponctuelles.

Dans la modélisation, un certain état de la chaussée vaut pour une partie de la surface de la chaussée définie clairement. Lors du relevé, les valeurs de détail seront déjà agrégées sur la surface correspondante. Pour faciliter le processus de relevé d'état, des rectangles avec une longueur constante et une largeur constante et schématique sont utilisées. Dans la plupart des cas la largeur ne correspond pas à la largeur effective de la voie sur place (voir illustration ci-dessous).

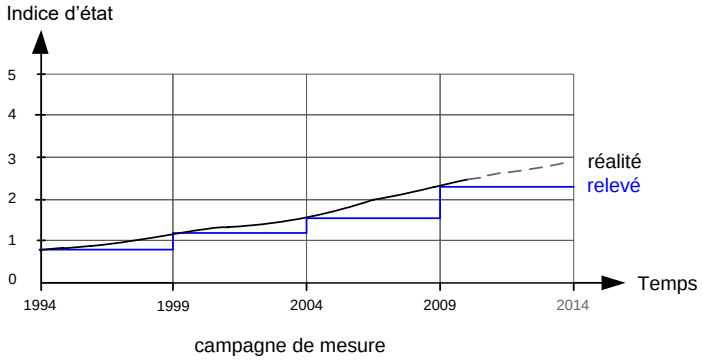
Pour éviter une dépendance des données de l'état de la chaussée avec les données de la Géométrie et usage, la surface de l'état de la chaussée se réfère toujours à l'axe et non pas aux voies de circulation.



Une longueur de 100 m et une largeur schématique de 3.50 m sont utilisées sur les routes nationales. L'étendue spatiale dans la longueur est identique sur toutes les voies. Voir également la directive OFROU 11021 « Surveillance de la chaussée : Relevé et évaluation de l'état » [9].

Dans la réalité, l'état de la chaussée change au cours du temps. Un relevé de l'état de la chaussée n'est valable qu'au moment du relevé. Pour cette raison, les valeurs relevées sont modélisées avec la **référence temporelle événement** : la date des relevés sera utilisée (voir aussi chapitre 3.4.1).

Par la répétition du relevé des mêmes caractéristiques d'état, on pourra constituer une série temporelle qui représente l'évolution des caractéristiques d'état correspondantes. Avec des mesures suffisamment fréquentes, on peut facilement envisager que l'état de la chaussée relevé est valable jusqu'à ce qu'un nouveau relevé soit effectué au même endroit.



Remarque
La configuration par mandant permet de définir les caractéristiques d'état qui sont gérées dans TRA.

Par chaque état de la chaussée, les **3 valeurs relevées** seront enregistrées. La valeur 1 représente la **valeur principale,** qui est convertie en **note** lors du processus d'évaluation de l'état. Si l'indice d'état est relevé (ex. I0), la valeur 1 et la note sont identiques. Pour plus d'informations sur l'évaluation de l'état, voir chapitre 5.4.6.

Les **contenus des valeurs 1 à 3** sont décrits au moyen d'un catalogue de texte correspondant. Dans le catalogue de texte combiné **type de méthodes**, ces informations sont rattachées à la caractéristique d'état.

Exemple Type de méthode « Valeur SW et W (maxSW, Wmax), planéité longitudinale » :

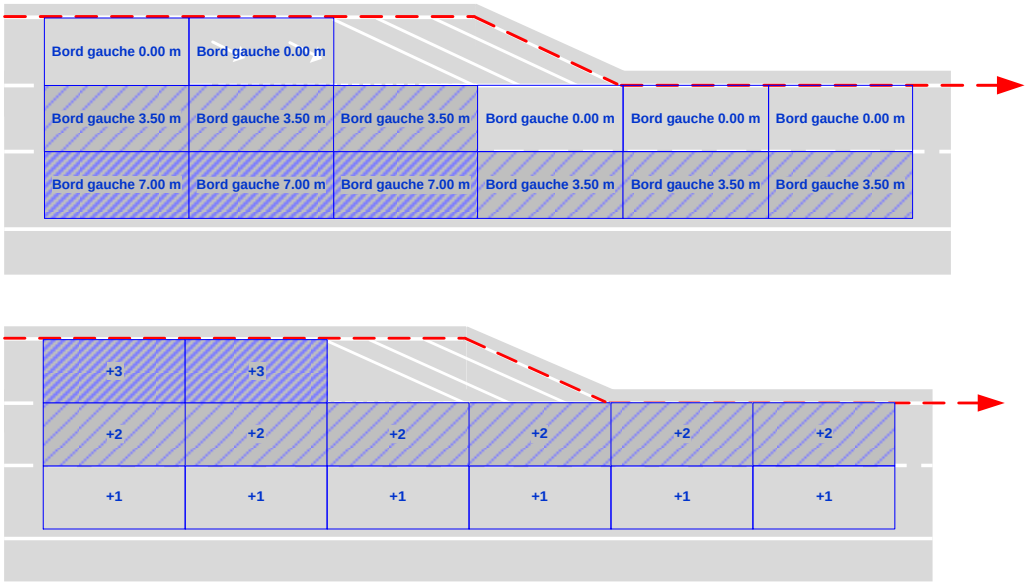
- Caractéristique de la chaussée « I2 Planéité longitudinale »
- Valeurs « Valeurs sW et W (max sW, Wmax) »

Remarque
Les expressions entre parenthèses dans le catalogue de texte élémentaire Valeurs est utilisé pour définir concrètement les valeurs 1 à 3. Dans le cas de l'exemple ci-dessus, les valeurs sont désignées de la façon suivante :
- Valeur 1 (max sW)
- Valeur 2 (Wmax)
- Valeur 3

Des informations supplémentaires telles que le **type d'appareil ou procédé** (appareil de mesure ou véhicule de mesure), la vitesse de mesure et l'intervalle de mesure peuvent également être fournies. Dans le cas où les valeurs relevées avec différents appareils de mesure ne pourraient pas être comparées ou évaluées avec les mêmes règles, des types de méthodes différentes doivent être utilisées pour les relevés correspondants.

Les états de la chaussée doivent être rattachés à un **numéro de voie**. Cela permet la sélection rapide, indépendamment du nombre de voies et des écarts latéraux, des états de la chaussée de toutes les couches soumises à un usage similaire (p. ex. trafic lourd), par ex. pour établir des statistiques ou créer des axes tendus (voir chapitre 5.1.4).

Le numéro de voie est en outre indispensable pour effectuer l'agrégation des notes d'état sur les objets d'entretien dans le cadre du module PMS (voir chapitre 7.5).



Remarque
L'attribution des données d'état à un numéro de voies est aussi utilisée dans la partie PMS pour l'agrégation des états de la chaussée sur un objet d'entretien (voir chapitre 7.5).

Chaque donnée d'état de la chaussée a les attributs suivants :

Attribut	Format	Description
Lieu début *	Référence longitudinale au SRB	Début de la donnée d'état défini par l'axe, le point de référence et la distance U. Voir chapitre 4.2.2.
Lieu fin *	Référence longitudinale au SRB	Fin de la donnée d'état défini par l'axe, le point de référence et la distance U. Voir chapitre 4.2.2.
Longueur *	*Numérique*	*Longueur calculée de l'objet en mètre. Précision 0.001 m.*
Bord gauche *	Numérique	Distance entre l'axe et le bord gauche de la surface à laquelle s'applique l'état de la chaussée, en mètre. Raster possible 0.05 m, raster recommandé 1.75 m.
Largeur *	Numérique	Largeur de la surface à laquelle s'applique l'état de la chaussée, en mètre. Raster possible 0.05 m, largeur recommandée 3.50 m.
Surface *	*Numérique*	*Surface calculée de l'objet en mètre carré. Précision 1 m^2.*
Date de relevé *	Référence temporelle	Date de relevé de l'état de la chaussée. Voir chapitre 3.4.1.
Expiré le	Date	Date à laquelle l'état de la chaussée est expiré. Voir chapitre 5.4.3.
Projet *	Référence	Campagne, dans lequel l'état de la chaussée a été relevé. Voir chapitres 5.6.
Type de méthode *	Catalogue de texte combiné	Indication structurée concernant la caractéristique d'état et la signification des valeurs 1 à 3.

Attribut	Format	Description
Texte complémentaire au type de méthode	Texte	Indications textuelles supplémentaires concernant la caractéristique d'état ou la signification des valeurs 1 à 3.
Type d'appareil ou procédé	Catalogue de texte	Indication sur le type d'appareil ou procédé utilisé pour le relevé (appareil de mesure ou véhicule de mesure).
Note	Numérique	Note calculée à partir de la valeur 1. Précision 0.001.
Valeur 1 *	Numérique	Valeur 1 relevée. Précision 0.0001.
Valeur2	Numérique	Valeur 2 relevée. Précision 0.0001.
Valeur3	Numérique	Valeur 3 relevée. Précision 0.0001.
Intervalle de mesure	Numérique	Indication de l'intervalle de mesure en mètre. Précision 0.001 m.
Vitesse de mesure	Numérique	Indication de la vitesse de mesure en km/h. Précision 1 km/h.
Numéro de voie	Numérique à partir d'une liste	Attribution du numéro de la voie pour laquelle la donnée d'état est valable (p. ex. +1 Voie de circulation la plus éloignée de l'axe qui a un usage dans le sens de l'axe).
Règle d'évaluation	Référence	Indication de la règle d'évaluation avec laquelle la note a été calculée.
Commentaires	Texte	Voir chapitre 3.2.1.
Documents / photos	Liste	Voir chapitre 3.2.2.
Unité organisationnelle *	Référence	Voir chapitre 3.3.1
Intégrité *	Intégrité	Voir chapitre 3.3.3.

* Attribut obligatoire, *italique = attribut calculé*

5.4.3 État de la chaussée expirée

Les états de la chaussée peuvent expirer lorsqu'un nouvel état de la chaussée est relevé ou lorsque la couche de roulement pour laquelle l'état de la chaussée a été relevé n'existe plus dans la couche de roulement (fraisée, démontée ou mise en place d'une nouvelle couche).

En définissant la date correspondante, l'état de la chaussée correspondant est supprimé de l'état actuel à partir de cette date, voir aussi chapitre 5.4.4.

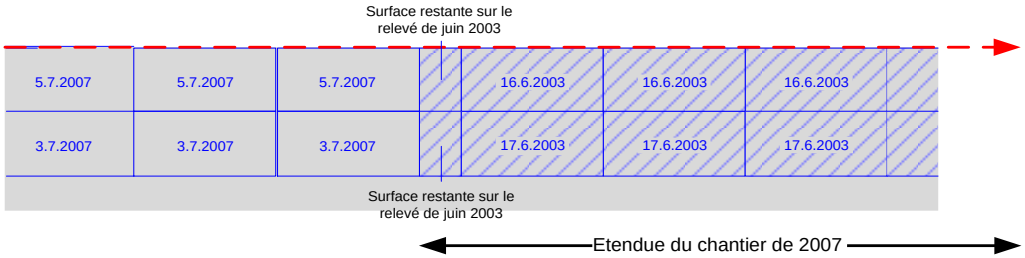
La date peut être saisie manuellement ou peut être définie à l'aide d'une fonction correspondante dans Trassee. Voir aussi le Manuel d'utilisation [1] et le manuel d'administration [3].

5.4.4 État actuel de la chaussée

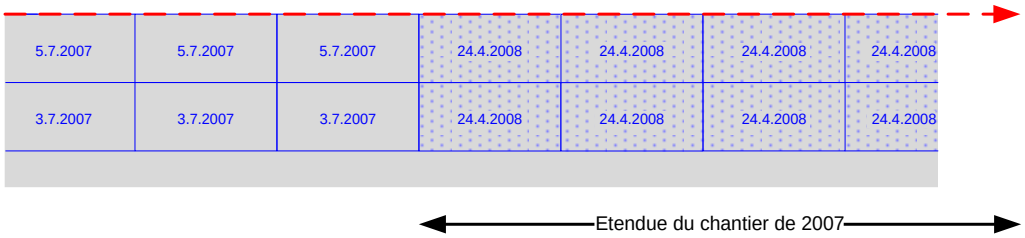
Information
L'état actuel de la chaussée est déterminé, pour chaque caractéristique d'état, à partir de toutes les valeurs relevées et il présente, à un endroit donné et pour la date actuelle, la valeur du relevé le plus récent.

Généralement, l'état de la chaussée est relevé pour le réseau routier entier. Les zones de chantiers ne sont toutefois pas relevées. Pour cette raison, lors de relevés de l'état de la chaussée, apparaissent des zones lacunaires pour lesquelles l'état actuel de la chaussée est encore basé sur les valeurs du relevé précédent. Dans les cas où l'agrégation longitudinale des valeurs brutes relevées est différente, il peut en résulter des zones lacunaires qui conservent la partie correspondante des surfaces d'agrégation du relevé précédent.

Dans l'exemple suivant, une surface du relevé d'état de juin 2003 dans le secteur d'un chantier n'a été qu'en partie recouverte par les surfaces de la campagne de relevé de juillet 2007 :



Après la fin du chantier, les états de la chaussée de ce secteur ont également été saisis. Dans cet exemple ces valeurs ont été relevées le 24.4.2008 :



Remarque
Chaque objet d'information de l'état actuel dépend d'exactement un objet d'information de l'état de la chaussée relevé. Les attributs métier de l'état de la chaussée relevé sont repris dans l'état actuel.

Dans TRA, la note 9 ou la valeur 999'999.9999 signifient « Relevé pas possible ». Les états de la chaussée ainsi marqués sont ignorés lors de la formation de la vue actuelle.

L'état actuel de la chaussée est modélisé avec une **référence temporelle statique** (voir chapitre 3.4.1). Il est ainsi disponible pour n'importe quel moment dans le passé.

Remarque
Pour connaître l'état de la chaussée à un moment donné dans le passé, TRA offre la possibilité d'appliquer un filtre temporel par l'intermédiaire de la date de référence.

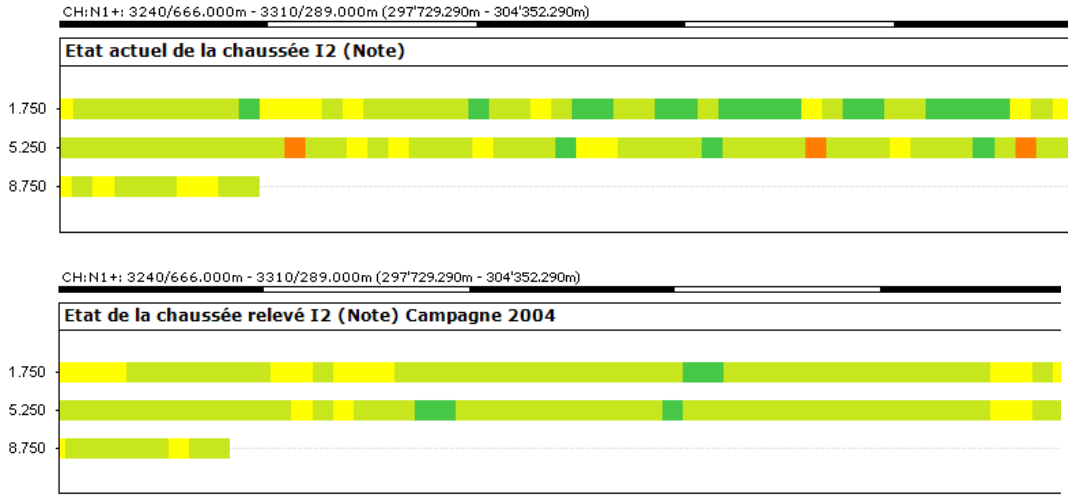
Remarque
Un état de la chaussée devient échu lorsqu'un nouvel état de la chaussée est relevé ou lorsqu'une date "Expiré le" est saisie.

5.4.5 Visualisation de l'état actuel de la chaussée dans TRA

Les états actuels de la chaussée ou les états de la chaussée relevés au cours des différentes campagnes peuvent être représentés sur la carte. Les états de la chaussée pour les indices principaux sont représentés par une couleur en fonction de la note (N). Les états de

la chaussée des groupes principaux sont représentés en couleur en fonction de l'étendue et de la gravité (E, G) :

La représentation par axes tendus permet aussi de représenter d'une part des axes tendus pour l'état actuel de la chaussée et d'autre part des axes tendus pour l'état de la chaussée relevés au cours des différentes campagnes :

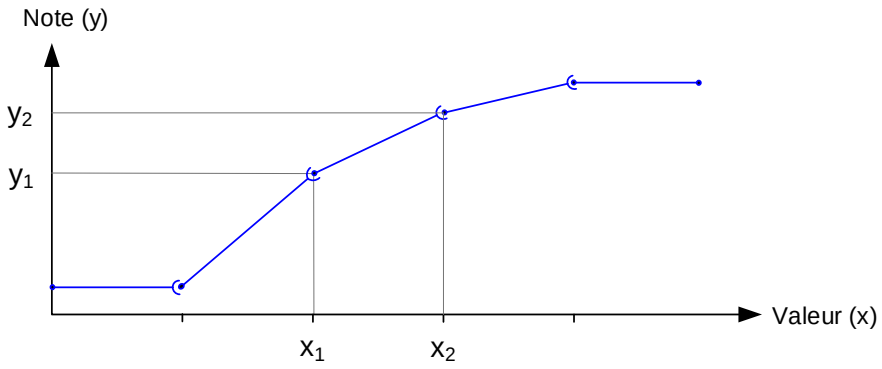


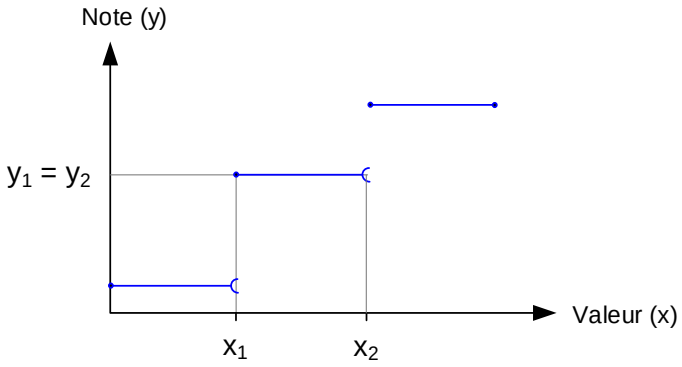
5.4.6 Évaluation des états de la chaussée

L'évaluation de l'état a pour but de transformer les valeurs relevées par des méthodes différentes en indices sans dimension et comparables. En règle générale, des notes de 0 à 5 sont attribuées, réparties en cinq classes d'état allant de « Bon » à « Mauvais ». De plus, la note 9 signifie « Relevé pas possible ».

L'évaluation d'état est effectuée au moyen des **règles d'évaluation**. Chaque règle d'évaluation est valable pour une caractéristique d'état donnée et dans la caractéristique d'état pour une ou plusieurs types de méthodes.

L'évaluation réelle s'effectue au moyen d'une **fonction d'évaluation**, avec laquelle la valeur 1 est convertie en note. La fonction est développée de telle sorte que la valeur 1 représente l'axe horizontal et la note l'axe vertical. À chaque valeur possible doit correspondre une note. La courbe d'évaluation est constituée par des **segments de règle** rectilignes définis par deux points (x1/y1 et x2/y2). Les segments de règles doivent être continus sur l'axe horizontal. Dans le but de permettre une évaluation univoque, la fin d'un segment d'évaluation n'est utilisée pour l'évaluation que lors du dernier segment de règles.





Remarque
En plus de l'évaluation selon la règle saisie, la valeur 999'999.9999 est à chaque fois transformée en note 9.

Les règles d'évaluation sont rattachées à une **base métier** (ex. Norme SN 640 925b ou spécifications propres comme la directive OFROU 11021 « Surveillance de la chaussée : Relevé et évaluation de l'état » [9]).

Pour l'évaluation de l'adhérence, trois règles d'évaluation sont définies, chacune avec des fonctions d'évaluation différentes, pour les vitesses de mesure de 30 à 49 km/h, de 50 à 69 km/h et de 70 à 90 km/h. Pour chacune de ces règles d'évaluation, une **restriction** est saisie sur la bande correspondante de la **vitesse de mesure**.

Pour l'évaluation de la planéité longitudinale et transversale, deux règles d'évaluation sont définies avec des courbes d'évaluation différentes pour les routes à grand débit (RGD) et les routes principales (RP). Pour chacune de ces règles d'évaluation, une **restriction** à une ou plusieurs **classes de routes** est ensuite saisie. Les classes de routes 1 et 2 sont considérées comme des RGD, la classe de route 3 comme des RP.

Remarque
Lors de l'évaluation, la mention de la règle utilisée pour le calcul sera rattachée à chaque note.

La règle d'évaluation de l'état comporte les attributs suivants :

Attribut	Format	Description
Clé conceptuelle *	Texte	Identification univoque de la règle d'évaluation.

Attribut	Format	Description
Nom *	Texte	Nom pour la règle d'évaluation.
Description	Texte	Description libre de la règle d'évaluation.
Début de validité *	Référence temporelle	Début de validité de la règle d'évaluation. Voir chapitre 3.4.1.
Fin de validité	Référence temporelle	Fin de validité de la règle d'évaluation. Voir chapitre 3.4.1.
Base métier *	Catalogue de texte	Attribution de la règle d'évaluation à une base métier.
Caractéristique d'état *	Code	Indication de la caractéristique d'état à laquelle s'applique la règle d'évaluation.
Types de méthodes *	Catalogue de texte	Indication des types de méthodes auxquelles s'applique la règle d'évaluation. Tous les types de méthodes de la caractéristique d'état courante sont disponibles.
Vitesse de mesure	Code	Indication de la bande à laquelle s'applique la règle d'évaluation.
Type d'axe	Code	Indication du type d'axe, auquel s'applique la règle d'évaluation.
Classes de routes	Catalogue de texte	Indication des classes de routes auxquelles s'applique la règle d'évaluation.
Fonction d'évaluation *	Fonction	Liste des segments de règle composés chacun de deux points (x1/y1 et x2/y2).
Unité organisationnelle *	Référence	Voir chapitre 3.3.1
Intégrité *	Intégrité	Voir chapitre 3.3.3.

* = Attribut obligatoire

5.4.7 Principes et recommandations pour la saisie de l'état de la chaussée

Lors de la saisie des données, en plus des points décrits ci-dessus, on tiendra aussi compte des éléments suivants :

Vue réseau des relevés d'état de la chaussée :

– Afin de créer une base de données consistante pour l'application d'un PMS, l'état de la chaussée doit être relevé périodiquement sur tout le réseau des routes dans le cadre d'une même campagne pour être importé dans TRA

Information
Pour les routes nationales, on tiendra entre autres compte des indications données dans la directive OFROU 11021 « Surveillance de la chaussée : Relevé et évaluation de l'état » [9].

5.4.8 Mesure du bruit

Les résultats de mesure du bruit peuvent aussi être saisis dans Trassee par le biais des deux caractéristiques d'état « SPB Mesurage statistique au passage » et « SEM Mesurage des émissions par échantillonnage ».

5.4.8.1 Procédure pour la saisie des mesures de bruit

Un projet doit être créé dans Trassee pour chaque lieu de mesure. On utilisera pour la clé conceptuelle le nom de la commune ainsi que la référence exacte aux axes (p.ex. Oberriet CH:N13-: 1720/937.011m). La date correspond à celle du début de la série de mesures à cet endroit (le projet reste le même pour l'ensemble de la série de mesure et il ne faut pas saisir un nouveau projet chaque année). Afin de pouvoir filtrer facilement les projets, on

veillera à faire apparaître « Mesure du bruit » dans le nom de tous les projets. Les projets doivent être associés au type de projet MB (Mesure du bruit).

Les mesures seront saisies avec une longueur fixe de 100 mètres, tout en veillant à ce que le point de repère utilisé pour définir le début soit le même que celui utilisé pour la fin. Dans les cas normaux, le lieu de début correspond à l'endroit où la mesure a réellement été effectuée et le lieu de fin aura une distance U plus grande de 100m. Dans le cas où la distance U du lieu de mesure est inférieure à 100m, c'est le lieu de fin qui sera utilisé pour repérer l'endroit où la mesure a réellement été effectuée et le lieu de début aura une distance U de 100m inférieure.

Les mesures SPB seront saisies sur la voie de circulation extérieure alors que les mesures SEM le seront sur l'ensemble de la largeur de la chaussée. Pour des axes avec deux voies de circulation, on utilisera les valeurs suivantes pour les bords gauches et les largeurs :

Direction axe	**Plus**		**Minus**		**Égal**		
Côté	Droite		Gauche		Droite	Gauche	
Type mesure	SPB	SEM	SPB	SEM	SPB	SPB	SEM
Bord gauche	3.5	0	-7	-7	0	-3.5	-3.5
Largeur	3.5	7	3.5	7	3.5	3.5	7

La date de relevé correspond à la date de la mesure. La mesure sera associée au projet créé précédemment. Le type de méthode correspond au genre de mesure effectuée, à savoir SPB ou SEM. Le texte sur le type de méthode comprendra le type de couche, l'année et la procédure de mesure (p. ex. ACMR 8, 1972, SPB).

Les résultats des mesures SPB seront enregistrés sous valeur 1 (PKW) et valeur 2 (LKW) Pour les mesures SEM, on n'utilisera que la valeur 1 (trafic mixte).

Le protocole de mesure doit être mis en annexe en format PDF.

5.4.8.2 Visualisation des mesures dans TRA

Les mesures peuvent être visualisées sur la carte. Les couleurs attribuées aux mesures SPB et aux mesures SEM le seront à partir de la valeur 1.

Remarque
Il n'est pas possible d'afficher simultanément les mesures SPB et les mesures SEM dans la liste de données.

5.5 Documents / Photos

5.5.1 Définition

Information
L'objet « Documents / Photos » permet de rattacher des documents ou des photos à un tronçon de route sans devoir les rattacher à un objet spécifique.

5.5.2 Modélisation

Les « Documents / Photos » sont modélisés comme des objets de forme linéaire, afin qu'ils puissent regrouper des informations concernant tout un tronçon de route. Si les informations se limitent à un endroit précis, on saisira un tronçon relativement court (p. ex. 5 mètres).

Les objets « Documents / Photos » sont modélisés avec une **référence temporelle statique** (voir Chapitre 3.4.1). Le début de validité correspond à la date à partir de laquelle les informations contenues dans l'objet « Documents / Photos » sont valable. La fin de validité reste vide aussi longtemps que les informations sont valables. Si ces dernières ne sont plus valables, l'objet concerné doit être désigné comme plus valable (introduire une date de fin de validité, si on souhaite conserver une trace de cette information) ou alors être tout simplement supprimé.

Chaque objet « Documents / Photos » aura une courte **désignation** faisant référence au contenu des informations qui lui sont associées.

Un ou plusieurs documents ou photos peuvent être associés à chaque objet « Documents / Photos », voir aussi à ce sujet le chapitre 3.2.2.

Chaque objet « Documents / Photos » les attributs suivants :

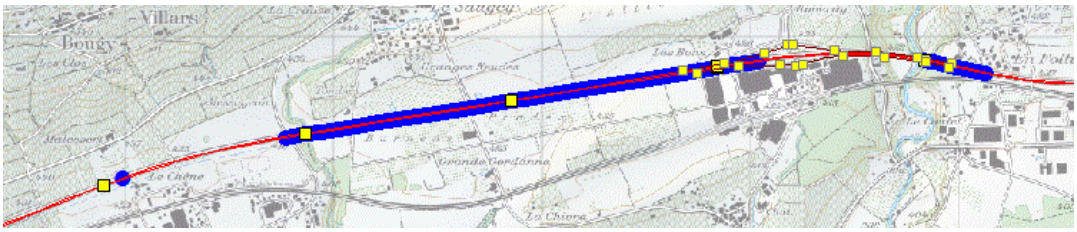
Attribut	Format	Description
Lieu début *	Référence longitudinale au SRB	Début de l'objet défini par l'axe, le point de référence et la distance U. Voir chapitre 4.2.2.
Lieu fin *	Référence longitudinale au SRB	Fin de l'objet défini par l'axe, le point de référence et la distance U. Voir chapitre 4.2.2.
Longueur *	*Numérique*	*Longueur calculée de l'objet en mètre. Précision 0.001 m.*
Début de validité *	Référence temporelle	Début de validité des informations. Voir chapitre 3.4.1.
Fin de validité	Référence temporelle	Fin de validité des informations. Voir chapitre 3.4.1.
Désignation *	Texte	Brève mention des informations contenues dans l'objet saisi.
Commentaires	Texte	Voir chapitre 3.2.1.
Documents / photos	Liste	Voir chapitre 3.2.2.
Unité organisationnelle *	Référence	Voir chapitre 3.3.1
Intégrité *	Intégrité	Voir chapitre 3.3.3.

* = Attribut obligatoire, *italique = attribut calculé*

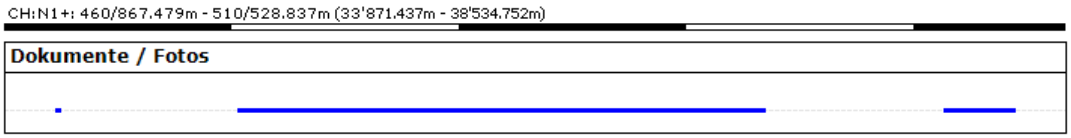
Remarque
« Documents / Photos » ne sont pas associés à un projet.

5.5.3 Visualisation des Objets « Documents / Photos » dans TRA

Les « Documents / Photos » sont représentés sur la carte par des lignes bleues situées sur l'axe auquel ils sont référencés :



Les « Documents / Photos » sont représentés sur l'axe tendu par des lignes bleues:



5.6 Projet

5.6.1 Définition

La construction et la maintenance des routes sont mises en œuvre dans des projets. Les objets d'information (principalement les structures de revêtement) qui résultent de ces travaux sont rattachés à ces projets.

Le relevé des données routières peut aussi être défini comme un projet. Des projets typiques concernant la collecte de données sont :

- Relevés de l'état des chaussées
- Relevé initial ou relevé complémentaire d'autres données routières

Information
Dans TRA, tous les objets d'information sont rattachés au projet dans lequel ils ont été construits, définis ou relevés.

Remarque
Le terme Projet doit être compris dans son sens large et ne se limite pas aux projets de construction ou d'entretien proprement dits. Dans Trassee, le terme projet comprend toutes les activités de mises à jour des données de la chaussée.

5.6.2 Modélisation

Dans Trassee, l'appartenance à une unité commune d'objets d'information se fait par le projet. Chaque objet d'information doit être impérativement assigné à un seul projet.

Un projet se compose d'une **clé** unique, d'une **description** sous forme de nom et du **type de projet**. De plus, pour permettre une sélection rapide, **l'année** dans laquelle le projet a été mis en œuvre sera également définie. Pour les projets qui se prolongent sur plusieurs années, la première année de démarrage du projet doit être choisie.

Les projets sont modélisés avec une **référence temporelle statique**. Le début de validité indique le début effectif du projet. Tant que le projet est en cours ou que tous les objets d'information de ce projet ne sont pas encore saisis, la fin de validité reste vide. Dès que le projet et la saisie de données faisant partie de ce dernier sont achevés, la fin de validité du projet est renseignée.

L'extension spatiale du projet est donnée par l'extension spatiale totale de tous les objets d'information qu'il contient.

Le projet comporte les attributs suivants :

Attribut	Format	Description
Début de validité *	Référence temporelle	Début de validité du projet. Voir chapitre 3.4.1.
Fin de validité	Référence temporelle	Fin de validité du projet. Voir chapitre 3.4.1.
Clé conceptuelle *	Texte	Identification univoque du projet.
Année *	Numérique	Année dans laquelle le projet sera mis en œuvre.
Nom *	Texte	Nom du projet.
Type de projet *	Catalogue de texte	Indication structurée du type de projet.
Texte complémentaire au type de projet	Texte	Indications textuelles supplémentaires concernant les propriétés du type de projet.
No Projet	Texte	Numéro de projet officiel à l'office.
Commentaires	Texte	Voir chapitre 3.2.1.
Unité organisationnelle *	Référence	Voir chapitre 3.3.1
Intégrité *	Intégrité	Voir chapitre 3.3.3.

* = Attribut obligatoire

5.6.3 Projets avec des travaux de revêtements

Dès que des travaux de revêtement sont démarrés sur une section donnée (fraisage ou démontage de couches existantes ou pose de nouvelles couches), les données saisies dans Trassee concernant la couche de roulement et l'état actuel de la chaussée ne reflètent plus la réalité et ne sont donc temporellement plus valables. Ce n'est que lorsque les nouvelles données de revêtement sont saisies dans Trassee que la réalité est à nouveau correctement représentée dans Trassee.

Afin de couvrir la période entre le début des travaux de revêtement et la saisie des nouvelles couches, le projet correspondant et toutes les sections correspondantes avec des travaux de revêtement doivent être saisis dans Trasse au préalable ou au plus tard au début des travaux de revêtement. Cela permet de garantir qu'aucune couche de roulement qui ne serait plus valable ou aucun état actuel de la chaussée qui ne serait plus valable ne soit affiché dans Trasse sur ces sections.

En outre, les informations sur les travaux de revêtement enregistrées dans le projet permettent de contrôler plus facilement si les nouvelles couches posées dans les projets ont déjà été entièrement saisies dans Trassee ou non.

Dans les projets avec des travaux de revêtements le début et la fin des travaux ainsi que de 1 à n sections sont saisis :

Attribut	Format	Description
Début des travaux de revêtement *	Numérique	Année début des travaux de revêtement.
Fin des travaux de revêtement *	Numérique	Année fin des travaux de revêtement.
Lieu début *	Référence longitudinale au SRB	Début de d'une section défini par l'axe, le point de référence et la distance U. Voir chapitre 4.2.2.
Lieu fin *	Référence longitudinale au SRB	Fin de d'une section défini par l'axe, le point de référence et la distance U. Voir chapitre 4.2.2.
*Longueur *	*Numérique*	*Longueur calculée de la section en mètre. Précision 0.001 m.*

* = Attribut obligatoire

5.6.4 Visualisation du projet dans TRA

5.6.4.1 Projets avec des travaux de revêtements

Les tronçons avec travaux de revêtement peuvent être visualisés sur la carte, avec une distinction de couleur entre les travaux de revêtement terminés, en cours et planifiés :

5.6.4.2 Autres Projets

Les projets sans travaux de revêtements ne peuvent pas être directement visualisés dans TRA. Une visualisation sur la carte est possible par une interrogation sur les objets d'information, faisant partie du projet correspondant, comme par exemple les couches faisant partie d'un projet d'entretien :

5.6.5 Principes et recommandations pour la saisie des projets

Lors de la saisie des données, en plus des points décrits ci-dessus, on tiendra compte des éléments suivants :

- **Le début de la validité** correspond à la date de début du projet (début de la construction, début du relevé / mise à jour / saisie)

- Le projet doit être saisi **sans date de fin de validité**, sinon aucune donnée ne pourra être affectée à ce projet.
- La **clé conceptuelle** doit être unique pour le propriétaire. Dans la mesure du possible, elle doit être courte mais significative.
  *Pour les **projets de revêtement de l'OFROU** la clé conceptuelle doit contenir les indications suivantes : Filiale, Axe, Secteur, Numéro TD Cost*
  Example : F1 N12.72 100067
- L'année est définie par la **première année** du projet.
- Pour chaque projet, un **nom** significatif sera introduit.
- Les sections avec des **travaux de revêtement** seront saisies au plus tard au début des travaux de revêtement de façon aussi précise que possible. Par contre, pour le début et la fin des travaux de revêtement seules la première et la dernière année seront saisies.
- Le projet sera **terminé** (saisie de la date de fin de validité) lorsque celui-ci sera achevé et que tous les objets d'information auront été saisis.

6 Dispositif de retenue de véhicules

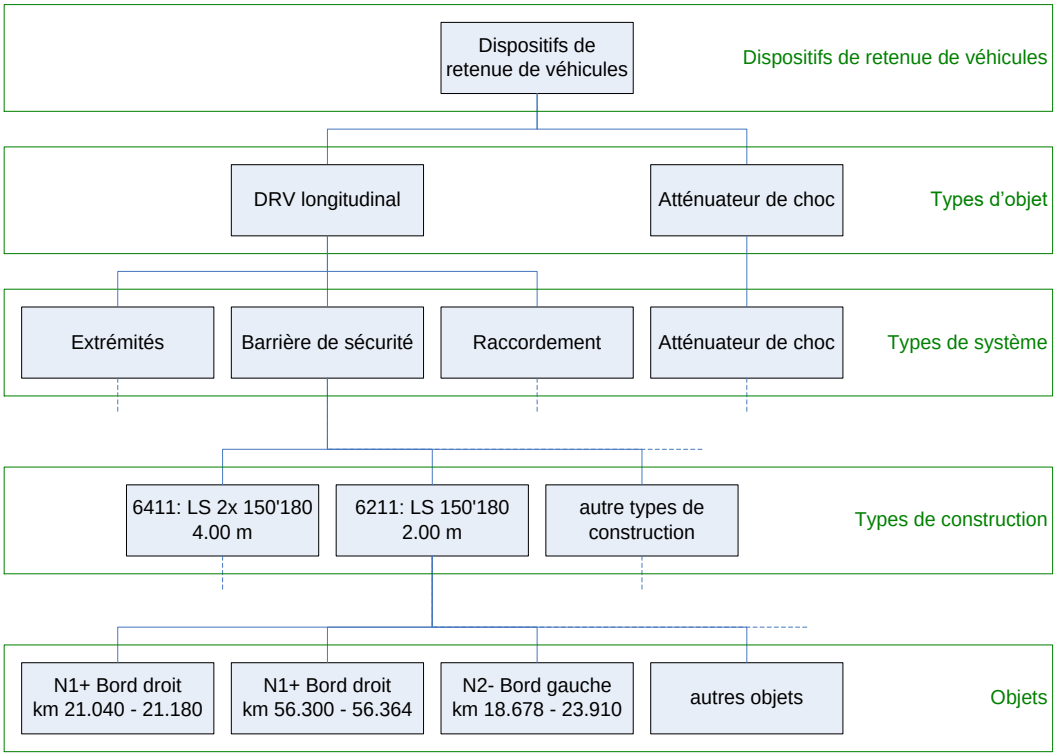
6.1 Introduction

Les dispositifs de retenue des véhicules (DRV) appartiennent à l'espace routier (STR).

Les dispositifs de retenue des véhicules (DRV) font également partie de l'espace routier (STR). Cependant, compte tenu des particularités de leur modélisation, ils sont décrits spécifiquement dans le présent chapitre.

Les bases pour l'intégration figurent dans le rapport « Bericht Voranalyse und IT-Konzept » [13] du projet « MISTRA Rückhaltesysteme » ainsi que dans les annexes « Glossar », « Systemanforderungen » et « Datenmodell » à ce rapport.

Les notions définies dans le glossaire du projet « MISTRA Rückhaltesysteme » ont été intégrées dans le glossaire général de Trassee. La figure ci-dessous visualise les liens entre les principales notions :



L'intégration des DRV dans Trassee concerne les éléments suivants :

- Saisie des dispositifs de retenue des véhicules par le biais d'objets distinguant les DRV longitudinaux et les atténuateurs de choc
- Visualisation sur la carte, l'axe tendu et les profils en travers
- Gestion des types de construction DRV séparées selon les types de système
- Gestion des normes de contrôle DRV
- Gestion des catalogues de texte DRV

6.2 Normes de contrôle

6.2.1 Définition

Les normes de contrôle pour les dispositifs de retenue des véhicules définissent la procédure utilisée pour déterminer les propriétés des différents types de construction en matière de sécurité. Un type de construction est attesté comme présentant les propriétés définies pour autant qu'il ait préalablement testé selon la procédure définie.

Information
Les normes de contrôle pour les dispositifs de retenue des véhicules sont saisies dans Trassee afin de pouvoir signaler selon quelle norme les types de construction ont été certifiés

6.2.2 Modélisation

Les normes utilisées pour les procédures de test appartiennent à la série de normes SN EN 1317 [11]. Ces normes sont définies par un numéro, un titre et une année d'entrée en vigueur. Elles sont accompagnées par des annexes qui sont également numérotées et qui sont en outre identifiées par leur année d'entrée en vigueur.

Que ce soit pour les normes ou pour les annexes, le numéro et la date d'entrée en vigueur sont codés dans un numéro de référence, p. ex « SN EN 1317-2:1998/A1:2006 » ou « SN EN 1317-2:2010 ».

C'est ce numéro de référence qui doit être saisi comme **clé conceptuelle** dans Trassee. En plus, on saisira le **titre**. Comme le titre est parfois très long, on saisira aussi dans Trassee un **titre abrégé** qui apparaîtra dans les listes déroulantes pour le choix des normes de contrôle

Les normes de contrôle sont modélisées avec une **référence temporelle statique** (voir Chapitre 3.4.1). Le début de validité correspond à la date à partir d'entrée en vigueur. La fin de validité reste vide aussi longtemps la norme est en vigueur. Lorsque la norme est remplacée par une nouvelle version, on saisit sa date de fin de validité.

Remarque
Pour des raisons de droit d'auteur et de licence, le contenu des normes de contrôle ne peut pas être stocké dans Trassee sous forme de document.

Chaque norme de contrôle a les attributs suivants :

Attribut	Format	Description
Début de validité *	Référence temporelle	Début de validité de la norme. Voir chapitre 3.4.1.
Fin de validité	Référence temporelle	Fin de validité de la norme. Voir chapitre 3.4.1.
Clé conceptuelle *	Texte	Identification univoque de la norme.
Titre abrégé *	Texte	Titre abrégé de la norme.
Titre *	Texte	Titre de la norme.
Commentaires	Texte	Voir chapitre 3.2.1.
Intégrité *	Intégrité	Voir chapitre 3.3.3.

* = Attribut obligatoire

6.2.3 Principes et recommandations pour la saisie des normes de contrôle

Lors de la saisie des données, en plus des points décrits ci-dessus, on tiendra compte des éléments suivants :

- Saisir le numéro de référence de la norme comme clé conceptuel.
  Exemple : „SN EN 1317-2:2010“.
- Lorsqu'on fait référence à une annexe à une norme de contrôle, cette dernière est implicitement comprise.
  Exemple : „SN EN 1317-2:1998/A1:2006“ désigne la norme de contrôle avec son annexe et pas uniquement son annexe.
- Saisir comme **début de validité** le premier jour du mois de l'entrée en vigueur de la norme de contrôle.
  Exemple : pour la „SN EN 1317-2:1998/A1:2006“ dont l'entrée en vigueur est juin 2006“, saisir le 1.06.2006.
- Le **titre abrégé** doit être choisi de façon à ce qu'il soit possible de savoir à quel type de système la norme s'applique.

6.3 Types de construction

6.3.1 Définition

Les propriétés des dispositifs de retenue des véhicules sont dépendantes de leur construction. Les dispositifs de retenue des véhicules construits de la même façon ont par conséquent des propriétés identiques ou comparables.

Information
Dans Trassee, les dispositifs de retenue des véhicules présentant des propriétés identiques ou similaires sont regroupés par types de construction.

6.3.2 Modélisation

Dans Trassee, les types de construction sont répartis en différents **types de système** :

- DRV longitudinal
  - Barrière de sécurité
  - Extrémités
  - Raccordement
- Atténuateur de choc

En plus d'une **clé conceptuelle**, les types de construction peuvent être caractérisés par leurs principales **caractéristiques de construction** (mode et matériau), leurs **performances** (capacité de retenue, niveau de sévérité de choc, etc.) et d'autres propriétés en rapport avec la sécurité (fonction de retenue pour piétons ou motards).

Les propriétés concernant les performances ne peuvent être saisies que pour autant que le type de construction ait été testé selon une norme de contrôle DRV.

Les types de construction sont modélisés avec une **référence temporelle statique** (voir Chapitre 3.4.1). Le **début de validité** correspond à la date à partir de laquelle le type de construction peut être utilisé. La **fin de validité** reste vide aussi longtemps le type de construction peut être utilisé pour la réalisation de nouveaux dispositifs de retenue des véhicules. Lorsque le type de construction ne peut plus être utilisé, on saisit une date de fin de validité.

Il est possible de rattacher aux types de construction des documents et des photos donnant des détails pour un type de construction donné (esquisse, plan de construction, etc.).

Chaque type de construction d'un DRV longitudinal a les attributs suivants, qui ne figurent pas pour tous les systèmes :

Attribut	Format	Description
Clé conceptuelle *	Texte	Identification univoque du type de construction.
Genre de construction *	Catalogue de texte	Mention du genre de construction, p. ex. glissières de sécurité, parapet de sécurité, systèmes mobiles.
Matériau *	Catalogue de texte	Mention du matériau utilisé, p. ex. acier, béton, acier-béton.
Description	Texte	Brève description du type de construction (d'autres informations peuvent être données dans des documents ou des photos).
Début de validité *	Référence temporelle	Début de validité du type de construction. Voir chapitre 3.4.1.
Fin de validité	Référence temporelle	Fin de validité du type de construction. Voir chapitre 3.4.1.
Fonction de retenue pour les piétons *	Code	Mention de la présence ou non d'une fonction de retenue pour les piétons.
Dispositif empêchant de passer sous la glissière de sécurité *	Code	Mention de la présence ou non d'une fonction de retenue pour les motos.
Hauteur minimale / normale / maximale	Numérique	Hauteur minimale, normale et maximale du type de construction. Uniquement pour les barrières de sécurité.
Norme 1ère inspection	Référence	S'il s'agit d'un type de construction testé, mention de la norme de contrôle DRV fixant les conditions de test. Si le type de construction n'a pas été testé, le champ reste vide.
Année 1ère inspection **	Numérique	Mention de l'année au cours de laquelle a eu lieu la 1ère inspection.
Capacité de retenue **	Catalogue de texte	Capacité de retenue selon le test effectué. Uniquement pour les barrières de sécurité et les raccordements.
Classe de performance **	Catalogue de texte	Classe de performance selon le test effectué. Uniquement pour les extrémités.
Niveau de sévérité de choc **	Catalogue de texte	Niveau de sévérité de choc selon le test effectué.
Classe de largeur de fonctionnement **	Catalogue de texte	Classe de largeur de fonctionnement le test effectué. Uniquement pour les barrières de sécurité et les raccordements.
Classe de déviation latérale Da **	Catalogue de texte	Classe de déviation latérale Da selon le test effectué. Uniquement pour les extrémités.
Classe de déviation latérale Dd **	Catalogue de texte	Classe de déviation latérale Dd selon le test effectué. Uniquement pour les extrémités.
Classe de zone de déviation **	Catalogue de texte	Classe de zone de déviation selon le test effectué. Uniquement pour les extrémités.
Commentaires	Texte	Voir chapitre 3.2.1.
Documents / photos	Liste	Voir chapitre 3.2.2.
Intégrité *	Intégrité	Voir chapitre 3.3.3.

* = Attribut obligatoire
** = Attribut obligatoire si une norme de contrôle a été définie. Sinon, la saisie de ces champs est impossible.

Remarque
Il n'existe actuellement que la prénorme ENV 1317-14 pour le test des performances des extrémités et des raccordements. Elle n'a encore jamais été utilisée dans la pratique, ce qui signifie qu'aucun test ou procédure de conformité n'ont été faits. Il s'ensuit qu'il n'existe actuellement pas d'extrémités ou de raccordements dont les performances ont été testées.

Remarque
Une spécification technique concernant les "Système de retenue pour motos" est en préparation qui doit remplacer la SN EN 1317-8 initialement prévue. L'introduction de cette spécification technique va certainement imposer d'adapter les attributs (notamment pour distinguer les systèmes de protection des motards continus ou discontinus)

Chaque type de construction d'un atténuateur de choc a les attributs suivants, qui ne figurent pas pour tous les systèmes :

Attribut	Format	Description
Clé conceptuelle *	Texte	Identification univoque du type de construction.
Rétention *	Code	Mention si le type de construction exerce ou pas un rôle de rétention.
Description	Texte	Brève description du type de construction (d'autres informations peuvent être données dans des documents ou des photos).
Début de validité *	Référence temporelle	Début de validité du type de construction. Voir chapitre 3.4.1.
Fin de validité	Référence temporelle	Fin de validité du type de construction. Voir chapitre 3.4.1.
Hauteur minimale / normale / maximale	Numérique	Hauteur minimale, normale et maximale du type de construction.
Norme 1ère inspection	Référence	S'il s'agit d'un type de construction testé, mention de la norme de contrôle DRV fixant les conditions de test. Si le type de construction n'a pas été testé, le champ reste vide.
Année 1ère inspection **	Numérique	Mention de l'année au cours de laquelle a eu lieu la 1ère inspection.
Niveau de performance **	Catalogue de texte	Niveau de performance selon le test effectué.
Niveau de sévérité de choc **	Catalogue de texte	Niveau de sévérité de choc selon le test effectué.
Classe de zone de rétention **	Catalogue de texte	Classe de zone de rétention selon le test effectué.
Classe de déplacement latéral **	Catalogue de texte	Classe de déplacement latéral le test effectué.
Commentaires	Texte	Voir chapitre 3.2.1.
Documents / photos	Liste	Voir chapitre 3.2.2.
Intégrité *	Intégrité	Voir chapitre 3.3.3.

* = Attribut obligatoire
** = Attribut obligatoire si une norme de contrôle a été définie. Sinon, la saisie de ces champs est impossible.

6.3.3 Principes et recommandations pour la saisie des types de construction

Lors de la saisie des données, en plus des points décrits ci-dessus, on tiendra compte des éléments suivants :

- Pour **chaque système testé**, on définira un type de construction dans lequel les **performances testées** seront référencées.
- La **clé conceptuelle** des systèmes testés figurant dans la Directive Dispositifs de retenue de véhicules [12] utilisera leur numérotation à deux chiffres et leur désignation, p. ex. 12: GS A 2.00 m". Pour les extrémités et les raccordements, on utilisera la numérotation à quatre chiffres et on complétera la description, p. ex. 1221: GS A 2.00 m Système"
- La **clé conceptuelle** des autres systèmes testés doit être parlante tout en restant aussi courte que possible.

- Pour les **systèmes non testés**, on cherchera à limiter le nombre de types de construction. La division entre les différents types de construction doit être suffisamment fine pour que seuls les dispositifs de retenue de véhicules ayant apparemment des propriétés similaires soient associés à un même type de construction. D'autre part, la division doit se faire au sein d'un nombre limité de types de construction afin de ne pas rendre trop délicate l'attribution à un type de construction des dispositifs de retenue des véhicules lors de la saisie de ces derniers.
- Pour les systèmes non testés, Trassee ne permet **pas** de saisir **des propriétés de performance** car il n'existe pas de base fiable pour les garantir.
- La **clé conceptuelle** des systèmes non-testés doit être parlante tout en restant aussi courte que possible.

6.4 Dispositif de retenue de véhicules

6.4.1 Définition

Des dispositifs de retenue des véhicules sont installés le long des routes pour maintenir les véhicules en perdition sur la chaussée dans un certain espace ou pour les dévier de certains objets.

Les dispositifs de retenus des véhicules se présentent sous forme de barrières de sécurité (principalement des glissières de sécurité, parapets ou des systèmes mobiles) et des atténuateurs de choc. Ils sont complétés par des éléments d'extrémités (de début ou de fin) et des raccordements (voir norme VSS SN 640 560 et SN 640 561).

Dans Trassee, les dispositifs de retenue des véhicules sont classifiés de la façon suivante :

- DRV longitudinal
  - Barrière de sécurité
  - Extrémités
  - Raccordement
- Atténuateur de choc

Information
La saisie des dispositifs de retenue des véhicules dans Trassee doit permettre de savoir où des DRV longitudinaux et des atténuateurs de chocs sont construits et quelles sont leurs propriétés.

Remarque
Dans un certain sens, les voies de détresse sont aussi des dispositifs de retenue des véhicules. Compte tenu de leur rareté en Suisse, ils ne sont pas saisis dans Trassee.

6.4.2 Réalité et modélisation

Les **types de construction** des dispositifs de retenue des véhicules qui ont été implantés dépendent de la période à laquelle ils ont été construits :

- Les types de construction utilisés jusqu'en 2002 n'étaient pas testés ou l'étaient selon des normes qui ne sont plus d'actualité. Ceux-ci ressemblent souvent beaucoup à ceux qui ont été testés plus tard, mais ne l'ont pas été effectivement, et n'ont donc pas de performances normalisées

- À partir de 2002, pour l'installation de nouveaux dispositifs ou leur remplacement, on a généralement utilisé des types de construction testés selon les normes actuelles [11] ou selon leurs versions précédentes.
- À partir du 1.1.2011, l'installation de nouveaux dispositifs ou leur remplacement ne peut se faire qu'avec des systèmes testés selon les normes actuelles [11]. Les dispositifs doivent en outre obligatoirement avoir une attestation de conformité selon SN EN 1317-5 [11].

Pour leur modélisation, chaque dispositif de retenue des véhicules appartient à un seul **type de système** et par suite à un seul **type de construction**, qui peut avoir été testés ou non (voir chapitre 6.1 et 6.3). Le dispositif de retenue saisi hérite ainsi de toutes les propriétés du type de construction qui lui est attribué.

Remarque
Dans Trassee, les propriétés du type de construction dont a hérité le dispositif de retenue des véhicules saisi sont affichées dans un onglet spécifique.

Pour chaque dispositif de retenue, on doit préciser si celui-ci dispose on non d'un **certificat de conformité**. Les attributs (institut, date, numéro, etc.) du certificat de conformité ne sont pas saisis. En cas de besoin, ils figurent et peuvent être obtenus directement sur le DRV concerné.

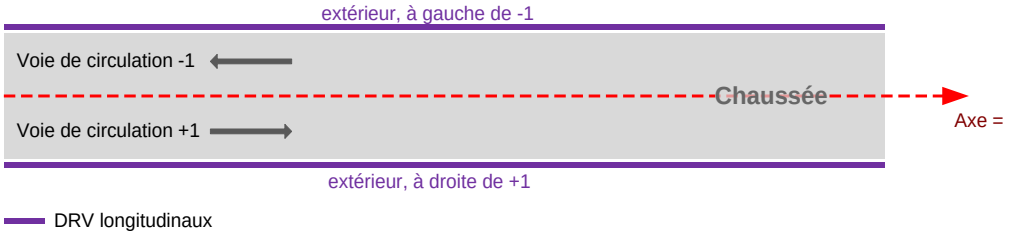
Situation :
Les dispositifs de retenue des véhicules sont généralement situés le long du bord des routes. Sur les autoroutes, des DRV longitudinaux sont aussi installés à l'intérieur de la route afin de prévenir les collisions avec le trafic venant en sens inverse.

Pour la modélisation dans Trassee, le positionnement latéral de chaque DRV se fait à partir de sa **position par rapport à la route** et de sa **position par rapport aux voies** définies dans la géométrie et usage (voir chapitre 5.1.4) :

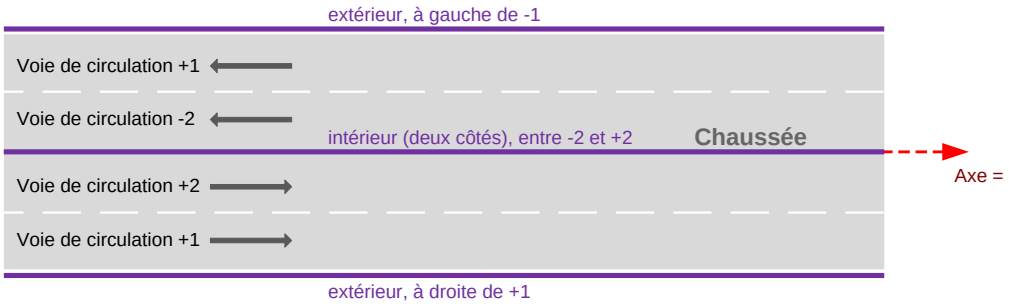
- La **position par rapport à la route** peut être **extérieur**, **intérieur (un côté)** (si le terre-plein central d'une route à trafic bidirectionnel a un DRV de chaque côté) **ou intérieur (deux côtés)** (s'il s'agit d'un DRV unique prévu pour agir des deux côtés).
- La **position par rapport aux voies** peut être **à gauche** d'une voie donnée, **entre** deux voies données ou **à droite** d'une voie donnée. La gauche et la droite sont toujours à considérer dans le sens de l'axe.
- Afin de pouvoir visualiser les dispositifs de retenue des véhicules sur la carte avec un écart correct vis-à-vis de l'axe, il faut encore définir une **distance de représentation** de fin et de début.

Remarque
La distance de représentation sur la carte des DRV peut théoriquement être calculée par le système à partir des informations de la géométrie et usage. Dans la version actuelle de Trassee, les distances de représentation doivent être saisies manuellement.

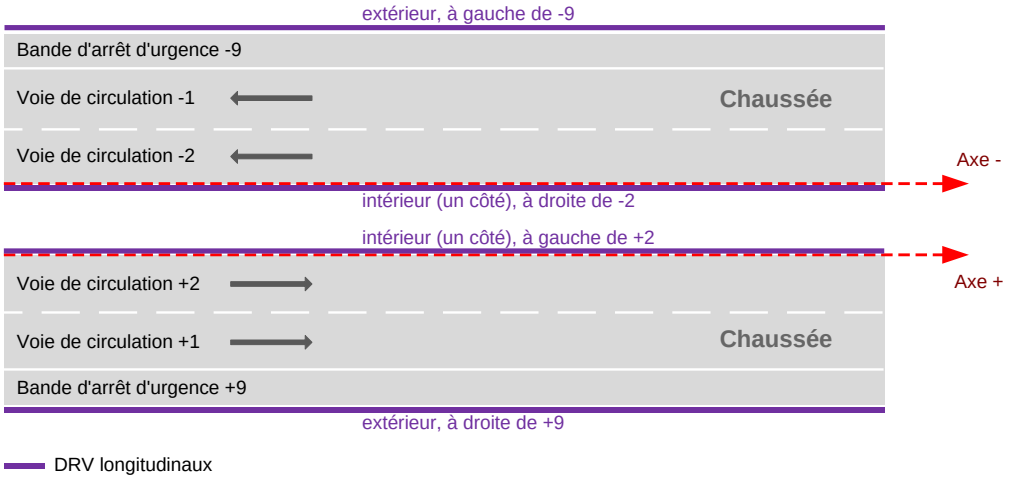
Le schéma ci-dessous montre un exemple de positionnement des DRV longitudinaux pour une route bidirectionnelle à deux sans séparation de trafic.



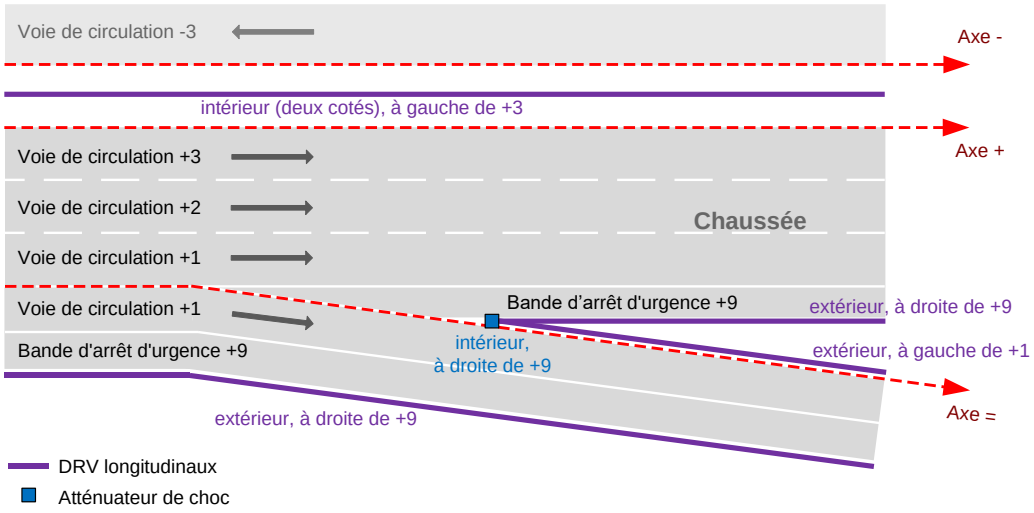
Le schéma ci-dessous montre un exemple de positionnement des DRV longitudinaux pour une route bidirectionnelle à quatre voies avec séparation de trafic.



Le schéma ci-dessous montre un autre exemple de positionnement des DRV longitudinaux pour une route bidirectionnelle à quatre voies avec deux chaussées séparées.



Le schéma ci-dessous montre un exemple de positionnement des DRV longitudinaux et un atténuateur de choc pour une sortie:



Les dispositifs de retenue des véhicules sont modélisés avec une **référence temporelle statique** (voir Chapitre 3.4.1). Le début de validité correspond à la date à partir de laquelle le DRV a été mis en service. La fin de validité reste vide aussi longtemps que le DRV demeure en service. Si ce dernier est mis hors service ou remplacé, il doit être mis comme plus valable (introduire une date de fin de validité).

Il est possible de signaler la présence ou non d'un **système anti-éblouissement** sur les DRV longitudinaux saisir, et, le cas échéant, de saisir la **hauteur** de de ce système.

Il est aussi possible de saisir des renseignements concernant le **sol de support** et le mode de **fixation** des DRV longitudinaux. Afin de ne pouvoir saisir qu'un seul DRV même si le sol de support ou le mode de fixation changent sur sa longueur, il est possible de saisir simultanément plusieurs données pour ces deux éléments.

Afin de pouvoir évaluer la fiabilité et l'exactitude des données saisies, il est possible de préciser les éléments qui ont servi de **bases pour la saisie**. Là aussi, plusieurs données peuvent être saisies.

Chaque DRV longitudinal (barrière de sécurité, extrémités ou raccordement) a les attributs suivants :

Attribut	Format	Description
Lieu début *	Référence longitudinale au SRB	Début du DRV défini par l'axe, le point de référence et la distance U. Voir chapitre 4.2.2.
Lieu fin *	Référence longitudinale au SRB	Fin du DRV défini par l'axe, le point de référence et la distance U. Voir chapitre 4.2.2.
Longueur *	*Numérique*	*Longueur calculée de l'objet en mètre. Précision 0.001 m.*
Position par rapport à la route *	Code	Positionnement latéral du DRV longitudinal par rapport à la route : „extérieur", „intérieur (un côté)" ou „intérieur (deux côtés)".
Position par rapport aux voies * et voies *	Code	Positionnement latéral du DRV longitudinal par rapport aux voies : „à gauche de", „à droite de" ou „entre". Selon le choix, on doit définir un ou deux numéros de voie.
Début distance de représentation *	Numérique	Distance latérale par rapport à l'axe pour le début du DRV longitudinal en mètre. Précision possible 0.1 m, précision recommandée 0.5 m. Cette grandeur sert pour la représentation sur la carte et les axes. Elle n'a pas de signification métier.

Attribut	Format	Description
Fin distance de représentation *	Numérique	Distance latérale par rapport à l'axe pour le début du DRV longitudinal en mètre. Précision possible 0.1 m, précision recommandée 0.5 m. Cette grandeur sert pour la représentation sur la carte et les axes. Elle n'a pas de signification métier.
Début de validité *	Référence temporelle	Date de la mise en service du DRV longitudinal. Voir chapitre 3.4.1.
Année de mise en service *	*Numérique*	*Année de mise en service du DRV longitudinal calculée à partir de la date de début de validité.*
Fin de validité	Référence temporelle	Date de la mise hors service du DRV longitudinal. Voir chapitre 3.4.1.
Projet *	Référence	Projet dans lequel le DRV longitudinal a été construit. Voir chapitre 5.6.
Type de système *	Code	Type de système du DRV longitudinal : Barrière de sécurité, extrémité ou raccordement.
Type de construction *	Référence	Type de construction du DRV longitudinal (voir chapitre 6.3).
Description	*Texte*	*Description du type de construction.*
Attestation de conformité *	Code	Mention de l'existence ou non d'une attestation de conformité pour le DRV longitudinal.
Anti-éblouissement / hauteur	Code / Numérique	Mention de la présence ou non d'un système anti-éblouissement sur le DRV longitudinal. Le cas échéant, la hauteur de ce système peut être saisie (hauteur du système en mètre, précision 0.01 m).
Sol de support	Catalogue de texte	Nature du sol sur lequel le DRV longitudinal est construit : béton bitumineux, béton ou accotement. Plusieurs supports possibles.
Fixation	Catalogue de texte	Mode de fixation du DRV longitudinal : poteaux enfoncés, poteaux dans des manchons ou poteaux avec semelle. Plusieurs fixations possibles.
Bases pour la saisie	Catalogue de texte	Documents qui ont servi de base à la saisie du DRV longitudinal : documents conformes à l'exécution, plans d'exécution, Enquête auprès des intervenants, visite sur place, photos ou vidéos. Plusieurs bases possibles.
Commentaires	Texte	Voir chapitre 3.2.1.
Documents / photos	Liste	Voir chapitre 3.2.2.
Unité organisationnelle *	Référence	Voir chapitre 3.3.1.
Intégrité *	Intégrité	Voir chapitre 3.3.3.

* = Attribut obligatoire, *italique = attribut calculé*

Chaque atténuateur de choc a les attributs suivants :

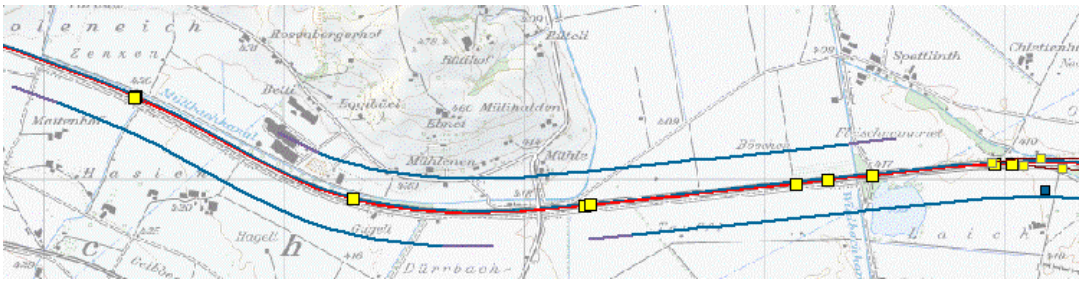
Attribut	Format	Description
Lieu *	Référence longitudinale au SRB	Position de l'atténuateur défini par l'axe, le point de référence et la distance U. Voir chapitre 4.2.2.
Position par rapport à la route *	Code	Positionnement latéral de l'atténuateur par rapport à la route : „extérieur", „intérieur (un côté)" ou „intérieur (deux côtés)".
Position par rapport aux voies * et voies *	Code	Positionnement latéral de l'atténuateur par rapport aux voies : „à gauche de", „à droite de" ou „entre". Selon le choix, on doit définir un ou deux numéros de voie.
Distance de représentation *	Numérique	Distance latérale par rapport à l'axe pour le début du DRV longitudinal en mètre. Précision possible 0.1 m, précision recommandée 0.5 m. Cette grandeur ne sert que pour la représentation sur la carte.
Projet *	Référence	Projet dans lequel l'atténuateur a été construit. Voir chapitre 5.6.
Type de construction *	Référence	Type de construction de l'atténuateur (voir chapitre 6.3).
Description	*Texte*	*Description du type de construction.*

Attribut	Format	Description
Attestation de conformité *	Code	Mention de l'existence ou non d'une attestation de conformité pour l'atténuateur.
Bases pour la saisie	Catalogue de texte	Documents qui ont servi de base à la saisie de l'atténuateur : documents conformes à l'exécution, plans d'exécution, Enquête auprès des intervenants, visite sur place, photos ou vidéos. Plusieurs bases possibles.
Début de validité *	Référence temporelle	Date de la mise en service de l'atténuateur. Voir chapitre 3.4.1.
*Année de mise en service *	*Numérique*	*Année de mise en service de l'atténuateur calculée à partir de la date de début de validité.*
Fin de validité	Référence temporelle	Date de la mise hors service de l'atténuateur. Voir chapitre 3.4.1.
Commentaires	Texte	Voir chapitre 3.2.1.
Documents / photos	Liste	Voir chapitre 3.2.2.
Unité organisationnelle *	Référence	Voir chapitre 3.3.1
Intégrité *	Intégrité	Voir chapitre 3.3.3.

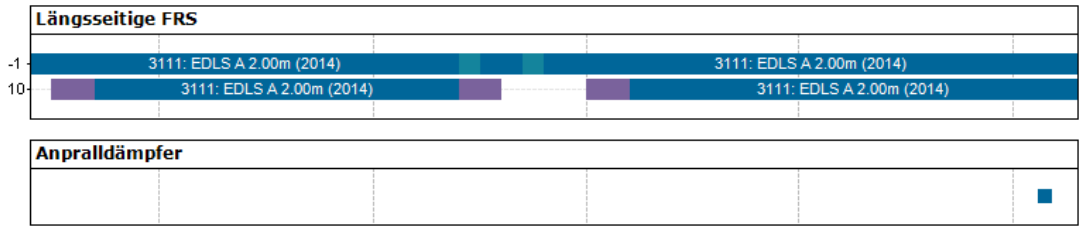
* = Attribut obligatoire, *italique = attribut calculé*

6.4.3 Visualisation des dispositifs de retenue de véhicules dans TRA

Les dispositifs de retenue des véhicules sont représentés sur la carte avec des couleurs correspondant aux types de système (les dispositifs de retenue représentés sur la figure suivante ont été saisis comme des données test et ne correspondent pas à la réalité):



Les dispositifs de retenue des véhicules sont aussi représentés sur l'axe tendu avec des couleurs correspondant aux types de système. Les DRV longitudinaux et les atténuateurs sont représentés sur des bandes distinctes:



6.4.4 Principes et recommandations pour la saisie des dispositifs de retenue de véhicules

Avant de se lancer dans la saisie des dispositifs de retenue des véhicules, il convient de définir un concept pour la saisie des données. Ce concept doit notamment définir quels types de construction doivent être différenciés (voir chapitre 6.3.3) et comment les dispositifs de retenues des véhicules existants doivent être relevés et saisis.

Certaines réflexions ont déjà été menées à ce sujet dans le cadre de l'établissement du concept pour l'intégration des dispositifs de retenue des véhicules :

- Si des données existent en format électronique, on peut envisager de les migrer automatiquement.
- Les nouveaux dispositifs sont en général des systèmes testés figurant dans la directive Dispositifs de retenue de véhicules [12]. Il est très probable que les plans d'ouvrage exécuté ou d'autres documents existent et que personnes impliquées dans la planification ou la réalisation des travaux puissent fournir des renseignements pertinents
- Les vieux dispositifs sont probablement en partie ni standardisés, ni testés. Les plans ou les autres documents descriptifs risquent de ne plus exister ou de ne plus être actuels. Il sera probablement aussi difficile d'obtenir des renseignements auprès de personnes qui avaient été impliquées dans les projets.
- Pour les tronçons sur lesquels on ne dispose que de données incertaines, des informations concernant les dispositifs existants peuvent certainement être obtenues à partir de photos ou de vidéos. Des entretiens avec le personnel des centres d'entretien devraient aussi aboutir à la collecte d'informations intéressante. Il faut aussi envisager d'effectuer des visites sur site.

Afin de maintenir dans certaines limites l'ampleur du travail à effectuer, il est recommandé de procéder de façon différenciée selon les cas :

1) Tronçons disposant de données existantes en format électronique : importer ces données après avoir vérifié leur actualité et leur compatibilité.
2) Tronçons concernés par de nouveaux projets, pour lesquels des documents actuels et fiables peuvent être exigés : effectuer la saisie des données sur la base de ces documents.
3) Pour les autres tronçons : saisir les données en évitant d'aller dans le détail, sur la base d'une répartition en un minimum de types de construction et en partant du principe que la qualité de ces données peut si nécessaire être améliorée ultérieurement.

7 PMS

7.1 Introduction

7.1.1 Objectifs métier et limite du PMS

Le système PMS offre la possibilité à son utilisateur d'établir des planifications pluriannuelles pour la gestion de l'entretien du revêtement, puis de les évaluer. Il se limite exclusivement à la structure de revêtement et ne tient compte d'aucun autre type d'objet comme p. ex. les dispositifs de retenue des véhicules. La gestion de l'entretien des ouvrages d'art ou des équipements d'exploitation et de sécurité se fait dans des systèmes spécifiques à ces domaines.

Fondamentalement, le système PMS doit répondre aux trois questions suivantes concernant la planification de l'entretien :

- **Où** doit-on agir ?
  → Former et évaluer des objets d'entretien
- **Que** doit-on faire ?
  → Attribuer des mesures d'entretien
- **Quand** doit-on intervenir ?
  → Planifier les années d'application

L'objet du PMS est de planifier des mesures d'entretien. Le niveau de détail des données et des processus doit être adapté à cette tâche. Le PMS ne sert pas à accompagner la mise en soumission ou l'exécution de projet d'entretien, ni à documenter des projets d'entretien réalisés.

Remarque
La mise à jour des données de l'espace routier (en particulier la structure de revêtement et l'état de la chaussée) à la suite de l'exécution d'un projet d'entretien se fait à partir du module STR.

Les domaines de l'entretien courant ou de la construction n'appartiennent pas au PMS et n'y sont donc pas traités.

L'établissement de planifications pluriannuelles avec tout ce qu'elles contiennent est un processus piloté manuellement (**procédure empirique**), dont certaines étapes sont partiellement ou totalement automatisées.

7.1.2 Aperçu de la procédure empirique du PMS dans Trassee

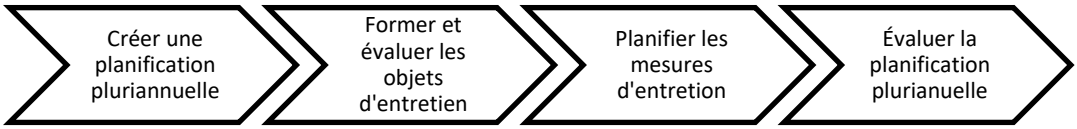
La procédure empirique PMS dans TRA prévoit la formation d'objets d'entretien pour les zones critiques du réseau et l'attribution de mesures d'entretien. La formation des objets d'entretien est également possible pour l'ensemble du réseau routier, même si ensuite, on n'attribue pas une mesure d'entretien à chaque objet d'entretien.

L'unité créée par l'association de mesures d'entretien à des objets d'entretien est appelée une **planification pluriannuelle** et correspond à un scénario d'entretien potentiel. TRA offre la possibilité d'établir autant de planifications pluriannuelles que nécessaire pour couvrir les besoins suivants :

- Établir des planifications pluriannuelles sur l'ensemble du réseau ou seulement sur des parties du réseau (filiale 1, filiale 2, etc.)

- Établir des planifications pluriannuelles portant sur différentes périodes (Planification 2011, Planification 2012, etc.)
- Établir des planifications pluriannuelles à partir d'un autre découpage en objets d'entretien ou sur la base d'une autre évaluation des objets d'entretien (autre espace, autres attributs métiers)
- Établir des planifications pluriannuelles en modifiant l'attribution des mesures d'entretien (autres types de mesures d'entretien, autres années d'application des mesures)

Le processus du PMS dans Trassee est divisé en quatre processus partiels :



7.2 Planification pluriannuelle

7.2.1 Définition

Une planification pluriannuelle est un container qui comprend un certain nombre d'objets d'entretien auxquels sont attribués ou non des mesures d'entretien. Les planifications pluriannuelles peuvent être définies selon des critères différents :

- Temporel (p.ex. de 2013 à 2019)
- Régional (p.ex. réseaux partiels ou ensemble du réseau routier)
- Stade de la planification (p.ex. en élaboration, proposition, proposition retenue, décision
- Variantes (p.ex. minimale, réaliste, optimale)
- autre

Information
Les planifications pluriannuelles peuvent être utilisées pour fixer les limites organisationnelle, spatiale, temporelle et/ou métier de différentes stratégies d'entretien.

7.2.2 Modélisation

Dans Trassee, l'appartenance à une unité commune d'objets d'entretien se fait par la planification pluriannuelle. Chaque objet d'entretien doit être impérativement assigné à une seule planification pluriannuelle.

Remarque
TRA ne peut montrer que les objets d'entretien appartenant à une planification pluriannuelle qui est ouverte.

La planification pluriannuelle se compose d'une clé unique, d'une description sous forme de nom et d'un texte.

La **validité temporelle** d'une planification pluriannuelle découle des années d'application choisies pour les mesures d'entretien. La validité temporelle d'une planification pluriannuelle peut aussi être explicitée dans le nom et la description (p. ex. „Planification de 2013 à 2021").

L'**extension spatiale** d'une planification pluriannuelle est donnée par l'extension spatiale totale de tous les objets d'entretien qu'elle contient.

La planification pluriannuelle comporte les attributs suivants :

Attribut	Format	Description
Clé conceptuelle *	Texte	Identification univoque de la planification pluriannuelle.
Nom *	Texte	Nom de la planification pluriannuelle.
Description	Texte	Description de la planification pluriannuelle (qui peut p. ex. contenir les critères retenus pour la formation des objets d'entretien).
Remarques	Texte	Voir chapitre 3.2.1.
Unité organisation-nelle **	Référence	Voir chapitre 3.3.1
Intégrité *	Intégrité	Voir chapitre 3.3.3.

* = Attribut obligatoire

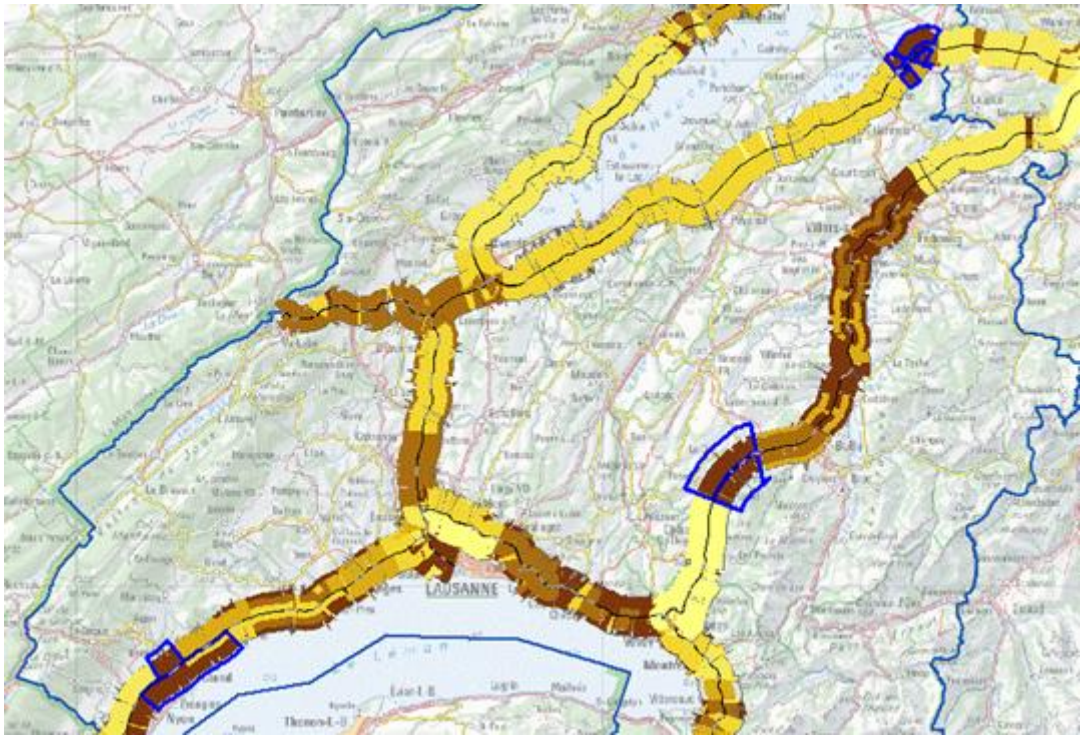
Pour chaque planification pluriannuelle, on définit aussi pour quelles caractéristiques d'état les notes agrégées et les prévisions d'état des objets de conservation sont calculées :

Attribut	Format	Description
Caractéristique d'état	Configuration	Caractéristique d'état pour laquelle les notes agrégées doivent être calculées par le système
Agrégation des notes	Code	Mention précisant si une note agrégée doit être calculée pour cette caractéristique d'état.
Prévision de l'état	Code	Mention précisant si une prévision d'état doit être calculé pour cette caractéristique d'état.

Remarque
Dans TRA, les caractéristiques pour lesquelles des notes agrégées et des prévisions d'état peuvent être calculées sont configurées par mandant.

7.2.3 Visualisation d'une planification pluriannuelle dans TRA

Les planifications pluriannuelles ne peuvent pas directement être visualisées dans TRA. Leur visualisation sur la carte est indirectement possible par l'affichage de tous les objets appartenant à la planification pluriannuelle ouverte (voir aussi chapitre 7.5) :



7.2.4 Principes et recommandations pour la saisie des planifications pluriannuelles

La désignation des planifications pluriannuelles doit permettre de les identifier d'un point de vue temporel et spatial ainsi que d'identifier la phase de planification.

- Le **nom** doit expliciter à la fois les limites temporelle et spatiale ainsi que l'état de la planification. Exemples de nom : „Planification 2013-2012 filiale 2 en travail", „Planification 2013-2012 CH Proposition de décision".
- La **clé conceptuelle** doit être unique pour le propriétaire et doit rester courte tout en étant aussi significative que possible. Il est recommandé d'utiliser une abréviation du nom.

Une façon récurrente de différencier les planifications pluriannuelles est d'utiliser les phases de planification en ne modifiant que partiellement leur nom (p. ex. „2013-2021 en travail", „2013-2012 proposition de décision", „2013-2012 décision").

En revanche, il est conseillé de créer une nouvelle planification pluriannuelle lorsqu'on commence une planification pluriannuelle prévues sur la période suivante (p. ex. „2014-2022 en élaboration").

Remarque
Pour les objets d'entretien des routes nationales, il est possible de calculer des notes agrégées pour les caractéristiques d'état I_0, I_2, I_3, I_4, I_{A1} et I_{A2}.

7.3 Types de mesure d'entretien

7.3.1 Définition

Les mesures d'entretien permettent la remise en état de certaines zones de la superstructure. Le type de mesure d'entretien qui doit être utilisé (p. ex. remplacement de la couche de roulement ou renouvellement de l'ensemble de la superstructure) dépend de l'âge et de l'état des différentes couches qui composent la structure de revêtement de la zone concernée.

Information
Les types de mesure d'entretien définissent les différentes possibilités d'intervention avec leurs coûts et leurs effets spécifiques.

7.3.2 Modélisation

Dans Trassee, les types de mesure d'entretien possibles sont gérés dans une liste. Une mesure d'entretien comprend une clé unique, un nom et une description. Chaque mesure d'entretien se voit en plus attribuer une couleur de représentation à partir d'un catalogue de texte "Représentation".

Les **coûts** des mesures d'entretien sont définis comme des fonctions comprenant des **coûts fixes** [CHF] et des **coûts par unité de surface** [CHF/m^2]

L'**effet** d'une mesure d'entretien est pris en compte par les **fonctions de réinitialisation d'état**. Ces fonctions décrivent la façon dont la note associée à une caractéristique d'état de la chaussée est modifié par une mesure d'entretien donnée. Une mesure peut avoir différent type d'effet :

- **Aucun** : La mesure d'entretien n'a pas d'effet sur l'état de la chaussée.
- **Absolu** : La mesure d'entretien améliore l'état de la chaussée jusqu'à une valeur déterminée.
- **Relatif** : La mesure d'entretien améliore l'état de la chaussée d'une valeur déterminée.

Remarque
Les fonctions de réinitialisation d'état sont prises en compte pour le calcul des notes agrégées après l'application d'une mesure d'entretien. Les états de la chaussée relevés ou actuels ne sont quant à eux pas modifiés.

Les types de mesures d'entretien sont modélisés comme des objets statiques. Aussi longtemps qu'un type de mesure d'entretien peut être attribuée à un nouvel objet d'entretien, sa date de fin de validité doit être vide. Lorsqu'une mesure d'entretien ne doit plus être attribuée à de nouveaux objets d'entretien, elle doit être rendue non-valide (par une date de fin de validité)

Les types de mesure d'entretien ont les attributs suivants :

Attribut	Format	Description
Clé conceptuelle *	Texte	Identification univoque du type de mesure d'entretien.
Nom *	Texte	Nom du type de mesure d'entretien.
Description	Texte	Description du type de mesure d'entretien.
Représentation *	Catalogue de texte	Le choix de la représentation détermine la couleur avec laquelle une mesure d'entretien sera représentée dans Trassee.

Attribut	Format	Description
Coûts fixes *	Numérique	Définition des coûts fixes d'une mesure d'entretien. Précision 1 CHF.
Coûts par unité de surface *	Numérique	Définition des coûts par mètre carré d'une mesure d'entretien. Précision 1 CHF/m2.
Début de validité *	Référence temporelle	Début de validité du type de mesure d'entretien. Voir chapitre 3.4.1.
Fin de validité	Référence temporelle	Fin de validité du type de mesure d'entretien. Voir chapitre 3.4.1.
Remarques	Texte	Voir chapitre 3.2.1.
Intégrité *	Intégrité	Voir chapitre 3.3.3.

* = Attributs obligatoires

Les fonctions de réinitialisation d'état ont les attributs suivants :

Attribut	Format	Description
Caractéristique d'état *	*Configuration*	*Caractéristique d'état pour laquelle la note doit être modifiée après application de la mesure d'entretien.*
Type de la fonction de réinitialisation *	Code	Choix du type de fonction de réinitialisation (aucune, absolue ou relative.
Nouvelle note	Numérique	Nouvelle note en cas d'amélioration absolue.
Amélioration de la note	Numérique	Amélioration relative de la note. L'amélioration doit toujours être positive.

* = attribut obligatoire, *italique* = attribut calculé

Remarque
Dans TRA, les caractéristiques pour lesquelles des notes agrégées peuvent être calculées sont configurées par mandant. Les fonctions de réinitialisation ne peuvent être définies que pour ces caractéristiques d'état.

7.3.3 Types de mesures d'entretien pour les routes nationales

Pour les routes nationales, les types de mesures d'entretien suivants ont été définis dans Trassee :

Name	Représentation	Coûts fixes	Coûts par unité de surface	Fonction de réinitialisation d'état				
				I_0	I_2	I_3	I_4	I_{Ax}
Pas de mesure d'entretien	KE	0	0	---	---	---	---	---
Fraisage de surface	OBMB	0	5	---	---	---	1	---
Micro revêtement	OBMB	0	15	0	*-0.5*	*-1*	1	0
Remplacement couche de roulement	ED	0	35	0	0.8	0	1	0
Remplacement couches de roulement et de liaison	EDB	0	80	0	0.8	0	1	0
Remplacement total du revêtement T4	TB	0	120	0	0.8	0	1	0
Remplacement total du revêtement T5	TB	0	140	0	0.8	0	1	0
Remplacement total du revêtement T6	TB	0	170	0	0.8	0	1	0
Renouvellement total de la superstructure	TOE	0	210	0	0.8	0	1	0

italique = fonctions relatives

Remarque
La version actuelle de Trassee ne permet pas la saisie multilingue des types de mesure d'entretien. Ceux-ci ont été saisis en allemand et une traduction est donnée dans le tableau ci-dessus.

Remarque
Si on souhaite pouvoir effectuer un historique des mesures d'entretien et de leurs types, ces derniers doivent être renommés en cas de modification de leurs coûts ou de leur effet (p. ex. DE 2005 / Remplacement couche de roulement jusqu'à 2005) et avoir une date de fin de validité. Ensuite, on créera un nouveau type de mesure avec la clé conceptuelle et le nom existants et qui prenne en compte les nouveaux coûts et effets.

7.4 Courbes d'évolution pour la prévision de l'état

7.4.1 Définition

L'évolution de l'état de la chaussée au fil du temps est représentée par des courbes d'évolution qui débutent à l'année de pose de la couche de roulement. Pour chaque caractéristique d'état, plusieurs courbes de progression peuvent être saisies, chacune étant attribuée à une classe de comportement, afin de couvrir une plage allant d'une dégradation lente à une dégradation rapide de l'état.

Information
Les courbes d'évolution représentent une évolution possible de l'état de la chaussée à partir de la pose de la couche de roulement.

7.4.2 Modélisation

Les courbes d'évolution sont modélisées à l'aide de la formule mathématique $\mathbf{a * t^b + c}$. Les paramètres a, b et c peuvent être saisis, t représentant l'âge du revêtement en années.

Les courbes d'évolution sont saisies par caractéristique d'état et attribuées chacune à une classe de comportement, une classe de comportement basse correspondant à une dégradation lente de l'état et une classe de comportement haute à une dégradation rapide de l'état.

Les courbes d'évolution ont les attributs suivants :

Attribut	Format	Description
*Caractéristique d'état **	*Configuration*	*Caractéristique d'état pour laquelle cette courbe d'évolution est valable.*
Classe de comportement *	Texte	Identification univoque de la courbe d'évolution.
Paramètre a *	Numérique	Valeur du paramètre a dans la formule décrite ci-dessus. Précision 0.001.
Paramètre b *	Numérique	Valeur du paramètre b dans la formule décrite ci-dessus. Précision 0.001.
Paramètre c *	Numérique	Valeur du paramètre c dans la formule décrite ci-dessus. Précision 0.001.
Début de validité *	Référence temporelle	Début de validité de la courbe d'évaluation. Voir chapitre 3.4.1.

Attribut	Format	Description
Fin de validité	Référence temporelle	Fin de validité de la courbe d'évaluation. Voir chapitre 3.4.1.
Remarques	Texte	Voir chapitre 3.2.1.
Intégrité *	Intégrité	Voir chapitre 3.3.3.

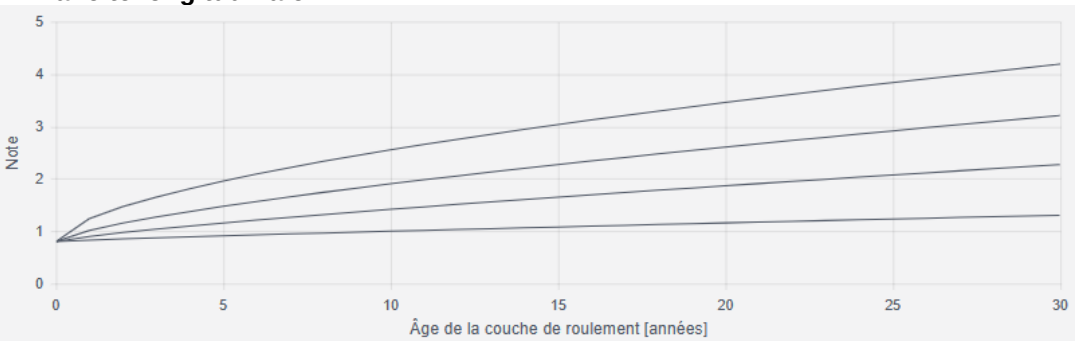
* = attribut obligatoire, *italique* = attribut calculé

Remarque
Dans TRA, il est possible de configurer par mandant pour quelles caractéristiques d'état une prévision d'état est proposée. Les courbes d'évolution ne peuvent être définies que pour ces caractéristiques d'état.

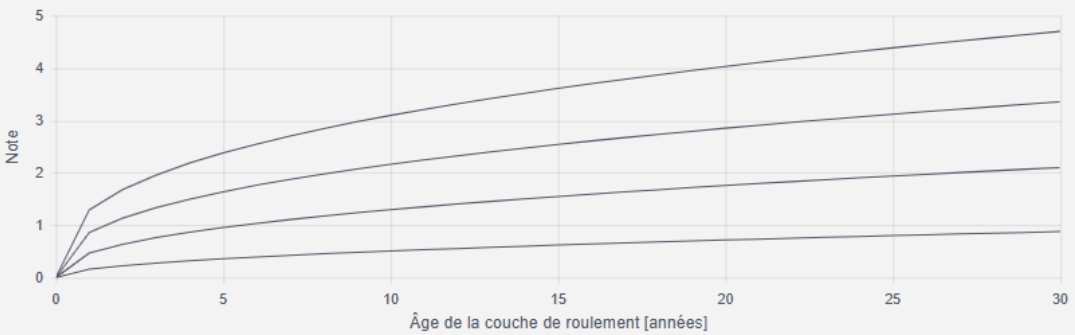
7.4.3 Courbes d'évolution pour les routes nationales

Pour les routes nationales, des courbes d'évolution sont définies pour chacune des quatre classes de comportement (VK1 à VK4) :

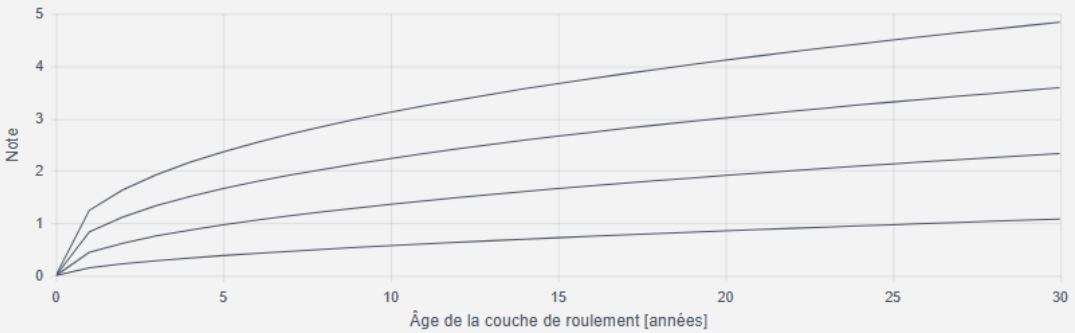
I2 Planéité longitudinale



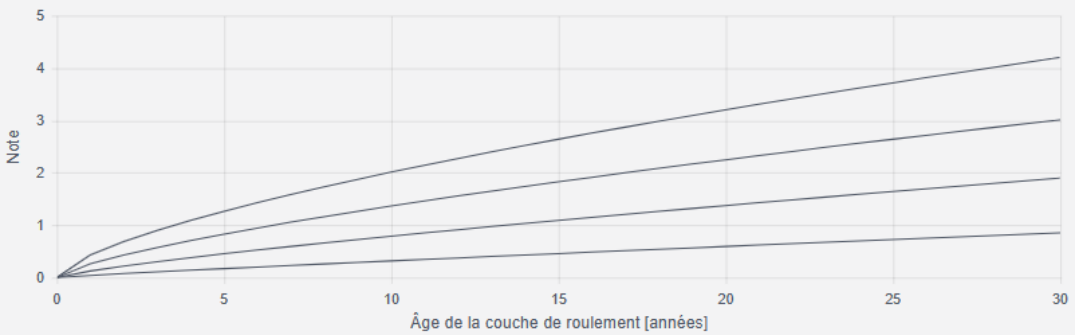
I3 Planéité transversale



IA2 Dégradations du revêtement



IA4 Dégradations structurelles



7.5 Objet d'entretien

7.5.1 Définition

Les mesures d'entretien servent à rétablir l'état d'une portion de la superstructure. Si on veut pouvoir appliquer une même mesure d'entretien sur une portion de chaussée, les caractéristiques à partir desquelles le type de mesure d'entretien est choisi doivent être aussi homogènes que possible sur la portion considérée.

Information
L'objet d'entretien désigne une portion de la surface revêtue sur laquelle une mesure d'entretien unique peut être appliquée.

7.5.2 Modélisation

Dans la plupart des cas, les mesures d'entretien sont appliquées sur toute la surface revêtue. Cependant, il arrive aussi qu'on applique une mesure d'entretien uniquement sur une certaine voie.

Afin de répondre au mieux à ces deux possibilités, les objets d'entretien sont modelés comme une ou plusieurs contiguës qui se rapportent chacune à une voie déterminée. On désigne ces sections comme des **objets d'entretien par voie**, qui composent ensuite les objets d'entretien à proprement parler. Un objet d'entretien par voie comprend toujours la largeur totale de la voie à laquelle il appartient.

Remarque
Les largeurs des objets d'entretien par voie ne peuvent être déterminées par le système que pour autant que des données concernant la géométrie et l'usage (voir chapitre 5.1) aient été saisies dans la zone concernée.

La formation des objets d'entretien impose donc de définir les **voies pertinentes pour PMS** (selon la configuration générale de TRA) :

- Voie de circulation (VC) et Voie de circulation avec bande cyclable (VCC)
- Bande d'arrêt d'urgence (BAU) et Réaffectation de la bande d'arrêt d'urgence (R-BAU)
- Voie de bus (VB) et Voie de bus et voie cyclable (VBC)

La surface d'un objet d'entretien est calculée, selon le choix effectué dans l'attribut **Couverture**, à partir de la surface revêtue totale ou uniquement à partir des surfaces des voie individuelles.

Tous les objets par voie d'un objet d'entretien doivent être situés sur le **même segment d'axe**. En principe, les objets d'entretien appartenant à une même planification pluriannuelle ne doivent **pas se superposer** spatialement.

Chaque objet d'entretien contient **plusieurs attributs métier**. Les valeurs de ces attributs sont proposées par le système ou saisis manuellement. Les attributs **métiers** proposés peuvent être **modifiés manuellement**.

Le choix du **type de mesure d'entretien** appropriée pour un objet d'entretien aboutit à une mesure d'entretien planifiée. Les **coûts** sont ensuite calculés par le système. Ils peuvent être modifiés manuellement.

On peut associer une année d'application à chaque mesure d'entretien. Au cas où l'application d'une mesure d'entretien porte sur plusieurs années, le système répartit les coûts de façon uniforme sur les années concernées. La répartition des **coûts annuels** peut être modifiée manuellement.

Il est ensuite possible de saisir une **description/justification** de la mesure d'entretien, p. ex. pour expliquer pourquoi il a volontairement été décidé de ne pas attribuer de mesure ou pour signaler que les coûts ont été modifiés manuellement.

Les objets d'entretien n'ont pas d'attribut temporel. La **validité temporelle** d'un objet d'entretien est donnée par l'appartenance à la planification pluriannuelle et les années d'application des mesures d'entretien attribuées.

7.5.2.1 Objet d'entretien

Les objets d'entretien ont les attributs suivants :

Attribut	Format	Description
Lieu début *	Référence longitudinale au SRB	Début de l'objet d'entretien défini par l'axe, le point de référence et la distance U. Voir chapitre 4.2.2.
Lieu fin *	Référence longitudinale au SRB	Fin de l'objet d'entretien défini par l'axe, le point de référence et la distance U. Voir chapitre 4.2.2.
*Longueur **	*Numérique*	*Longueur calculée de l'objet d'entretien à partir de la distance entre le lieu début et le lieu fin, en mètre. Précision 0.001 m.*
*Surface **	*Numérique*	*Surface calculée de l'objet d'entretien basée sur la surface revêtue totale ou sur les surfaces des objets par voie, en mètre carré (voir ci-dessus). Précision 1 m^2.* *La valeur calculée peut être modifiée manuellement.*
*Largeur moyenne **	*Numérique*	*Largeur moyenne calculée de l'objet d'entretien obtenue par la division de la surface par la longueur, en mètre. Précision 0.01 m.*
Couverture *	Code	Mention précisant si l'objet d'entretien couvre l'ensemble de la surface revêtue ou seulement certaines voies.
*Nombre de voies **	*Numérique*	*Nombre calculé à partir des numéros de voie.*
*Longueur des voies **	*Numérique*	*Longueur calculée des voies correspondant à la somme des longueurs des objets par voie, en mètre. Précision 0.001 m.*
*Longueur des voies de circulation **	*Numérique*	*Longueur calculée des voies de circulation correspondant à la somme des longueurs des objets par voie sur des voies de circulation, en mètre. Précision 0.001 m.*
*Largeur revêtue **	*Numérique*	*Largeur revêtue minimale, moyenne et maximale dans la zone de l'objet d'entretien. Précision 0.01 m.*
*Largeur des voies de circulation **	*Numérique*	*Largeur minimale, moyenne et maximale de la voie dans la zone de l'objet d'entretien. Précision 0.01 m.*
*Nombre de voies de circulation **	*Numérique*	*Nombre minimal et maximal de voies de circulation dans la zone de l'objet d'entretien.*

Attribut	Format	Description
Date de relevé	*Date*	*Date de relevé minimale (la plus ancienne) et maximale (la plus récente) de la géométrie et usage, à partir desquelles les données ci-dessus ont été calculées.*
Nom *	Texte	Nom de l'objet d'entretien. Le système propose un nom à partir de l'axe et d'un numéro automatiquement incrémenté, p. ex. „CH:N5+ 007“. Cette proposition peut être modifiée.
Type de mesure d'entretien	Référence	Type de mesure d'entretien attribuée.
Coûts	*Numérique*	*Coûts prévus pour la mesure d'entretien exprimée en milliers de francs. Précision 1 kCHF (milles francs Suisse).* *La valeur calculée peut être modifiée manuellement.*
Début Année d'application	Numérique	Première année de mise en application de la mesure d'entretien.
Fin Année d'application	Numérique	Dernière année de mise en application de la mesure d'entretien.
Description/ Justification	Texte	Description/justification du choix de la mesure d'entretien planifiée
Évaluation générale	Texte	Information brève et concise permettant un jugement global de l'objet d'entretien en prévision de la priorisation des mesures d'entretien. Il peut s'agir d'une note ou d'un texte.
Ouvrage d'art	Code	Mention précisant si l'objet d'entretien correspond à un ouvrage d'art et si cet ouvrage d'art est un pont ou un tunnel, un tronçon couvert (TC) ou une galerie.
Nom ouvrage d'art	Texte	Nom de l'ouvrage d'art (tunnel, TC, galerie ou pont) si l'objet d'entretien correspond à un ouvrage d'art.
Classe de route	Catalogue de texte	Classe de route dans la zone de l'objet d'entretien.
Part de bandes d'arrêt d'urgence	Numérique	Part de l'objet d'entretien avec une bande d'arrêt d'urgence. Précision possible 1 %, précision recommandée 5 %.
Projet PM	Code	Mention précisant si un projet PM est déjà en cours d'étude ou de réalisation sur l'objet d'entretien.
TJM	Numérique	Valeur du TJM dans l'objet d'entretien. On considère la valeur globale du TJM sans tenir compte de sa répartition sur les différentes voies de circulation. Précision 1 véhicule /24h.
Part du trafic lourd	Numérique	Valeur de la part du trafic lourd dans l'objet d'entretien. Précision 1 %.
Classe de trafic pondéral	Catalogue de texte	Classe de trafic pondérale (selon norme SN 640 324a) dans l'objet d'entretien, p. ex. T6.
Remarques	Texte	Voir chapitre 3.2.1.
Intégrité *	Intégrité	Voir chapitre 3.3.3.

* = attribut obligatoire, *italique* = attribut calculé

7.5.2.2 Revêtements

En outre, des informations sur le revêtement peuvent être saisies dans la zone de l'objet d'entretien. Il s'agit en premier lieu d'informations pour choisir la mesure d'entretien véritablement adéquate. Ces informations concernent les couches suivantes :

- Couche de roulement
- Couches de base / de liaison
- Couche de fondation

Pour les couches de base et de liaison, il faut choisir la couche qui est susceptible de donner les informations les plus pertinentes pour le choix de la mesure d'entretien.

Il est possible de saisir les attributs suivants pour les couches :

Attribut	Format	Description
Sorte de matériau	Catalogue de texte	Sorte de matériau représentative de l'objet d'entretien.
Granulométrie	Catalogue de texte	Granulométrie représentative des couches avec la sorte de matériau indiquée.
Épaisseur moyenne	Numérique	Épaisseur moyenne des couches avec la sorte de matériau indiquée en centimètre. Précision possible 0.1 cm, précision recommandée 0.5 cm.
Année de pose	Numérique	Année de pose représentative des couches avec la sorte de matériau indiquée.
Durée de vie	Numérique	Durée de vie estimée des couches avec la sorte de matériau indiquée en années.
Dernière mise à jour	Date	Date de la dernière mise à jour des informations relatives à cette couche.

Les informations sur la couche de roulement peuvent être calculées par Trassee ou saisies manuellement.

7.5.2.3 Objet par voie

Les objets par voie ont les attributs suivants :

Attribut	Format	Description
Lieu début *	Référence longitudinale au SRB	Début de l'objet par voie défini par l'axe, le point de référence et la distance U. Voir chapitre 4.2.2.
Lieu début *	Référence longitudinale au SRB	Début de l'objet par voie défini par l'axe, le point de référence et la distance U. Voir chapitre 4.2.2.
Numéro de voie *	Numérique choisi dans une liste	Numéro de la voie (de la géométrie et usage) à laquelle appartient l'objet par voie.
Longueur *	*Numérique*	*Longueur calculée de l'objet par voie (distance entre lieu début et lieu fin). Précision 0.001 m.*
Surface *	*Numérique*	*Surface calculée (en m^2) de l'objet par voie, déterminée comme la somme des surfaces de la voie concernée (la voie est référencée à partir du numéro de voie défini dans la géométrie et usage). Précision 1 m^2.* *Cette valeur calculée ne peut pas être modifiée manuellement (la surface totale de l'objet d'entretien peut en revanche être modifiée manuellement, voir plus haut).*
Largeur moyenne *	*Numérique*	*Largeur moyenne calculée de l'objet par voie en mètre, obtenue en divisant la surface par la longueur. Précision 0.01 m.*

* = Attributs obligatoire, *italique = Attribut calculés*

Remarque
Le système calcule les attributs lors de la création des objets d'entretien à partir de différentes données routières (p. ex. états de la chaussée, TJM, etc.) valables à l'endroit de l'objet d'entretien. Si ces différentes données routières (dont certaines ne sont pas gérées dans TRA) sont modifiées, il est nécessaire de procéder à un nouveau calcul des attributs.

7.5.2.4 Notes agrégées

En plus des attributs ci-dessus, le système calcule, pour chaque objet d'entretien, les **notes agrégées** des caractéristiques d'état définies dans la planification pluriannuelle. Les notes agrégées sont calculées pour les années durant lesquels des états de la chaussée ont été relevés, mais au plus tôt à partir de l'année de pose de la couche de roulement.

Pour le faire, le système prend en compte les états des chaussées qui ont des **numéros de voies identiques** à ceux des objets par voie.

L'agrégation se fait par **pondération longitudinale** dans laquelle sont pris en compte uniquement les états de la chaussée qui sont entièrement compris dans chacun des objets par voie.

Remarque
Pour les objets d'entretien qui ne couvrent que seulement certaines voies, les notes ne peuvent être agrégées que si les états de la chaussée sont attribués à un numéro de voie (voir chapitre 5.4).

Les états de la chaussée avec une note de 9 pour « Relevé pas possible » ne sont pas pris en compte dans le calcul des notes agrégées.

Lorsqu'une mesure d'entretien est attribuée à un objet d'entretien, le système calcule les notes moyennes après la mesure d'entretien sur la base des fonctions de réinitialisation d'état.

En cas d'amélioration relative, chaque note des données d'état relevées sera modifiée et la valeur moyenne de la note de l'objet sera recalculée. Le système veillera à ce qu'aucune des notes prises en compte dans le calcul de la valeur moyenne après la mesure d'entretien ne soit supérieure à la note maximale.

Remarque
Les fonctions de réinitialisation d'état sont prises en compte pour le calcul des notes agrégées après l'application d'une mesure d'entretien. Les états de la chaussée relevés ou actuels ne sont quant à eux pas modifiés.

Les notes agrégées ont les attributs suivants :

Attribut	Format	Description
*Caractéristique d'état **	*Configuration*	*Caractéristique d'état pour laquelle une note agrégée est calculée*
*Année **	*Numérique*	*Année durant laquelle l'état de la chaussée a été relevé.*
*Moyenne **	*Numérique*	*Valeur moyenne pondérée de la note dans la zone de l'objet d'entretien.*
*Écart-type **	*Numérique*	*Écart-type pondéré de la note dans la zone de l'objet d'entretien.*
*Minimum **	*Numérique*	*Note minimale dans la zone de l'objet d'entretien.*
*Maximum **	*Numérique*	*Note maximale dans la zone de l'objet d'entretien.*
*Nombre **	*Numérique*	*Nombre de notes relevées prises en compte pour le calcul de la note agrégées.*
*Date de relevé **	*Date*	*Date de relevé minimale (la plus ancienne) et maximale (la plus récente) des notes incluses dans l'agrégation.*
Moyenne après la mesure d'entretien	*Numérique*	*Valeur moyenne pondérée de la note dans la zone de l'objet d'entretien après prise en compte de la fonction de réinitialisation du type de mesure d'entretien choisi.*

* = Attributs obligatoire, *italique = Attribut calculés*

Remarque
Les notes agrégées ne peuvent pas être modifiées dans la version actuelle de Trassee.

7.5.2.5 Prévision de l'état

Pour que TRA puisse calculer une prévision d'état pour un objet d'entretien donné, la **classe de comportement** jusqu'à la prochaine mesure d'entretien et la **classe de comportement après la mesure d'entretien** doivent être définies pour les caractéristiques d'état correspondantes.

Remarque
La classe de comportement ne peut être choisie que si une année de pose de la couche de roulement a été saisie. La classe de comportement après la mesure d'entretien ne peut être sélectionnée que si une mesure d'entretien a également été attribuée et que les années d'application ont été déterminées.

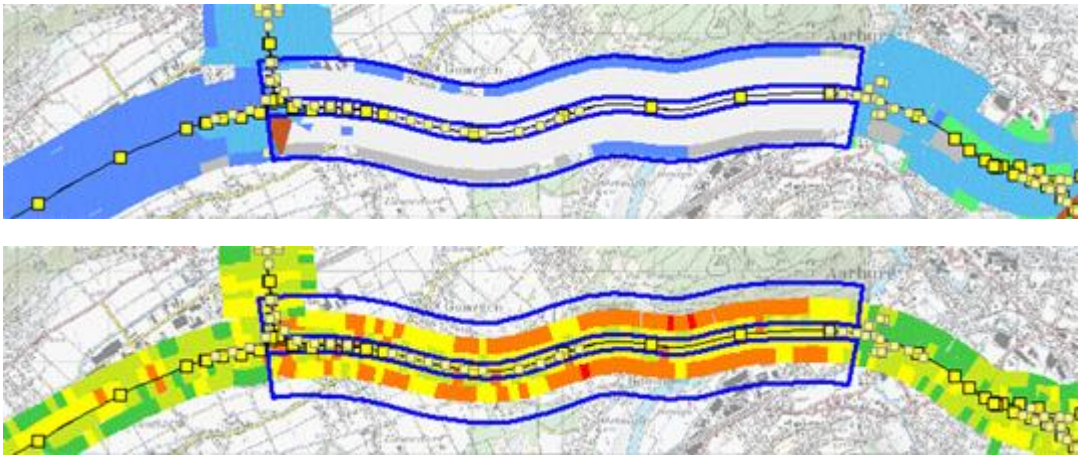
La prévision de l'état a les attributs suivants :

Attribut	Format	Description
*Caractéristique d'état **	*Configuration*	*Caractéristique d'état pour laquelle une prévision d'état est calculée pour cet objet d'entretien.*
Classe de comportement	Référence	Courbe d'évolution attribuée.
CC après la mesure d'entretien	Référence	Courbe d'évolution attribuée après la mesure d'entretien.

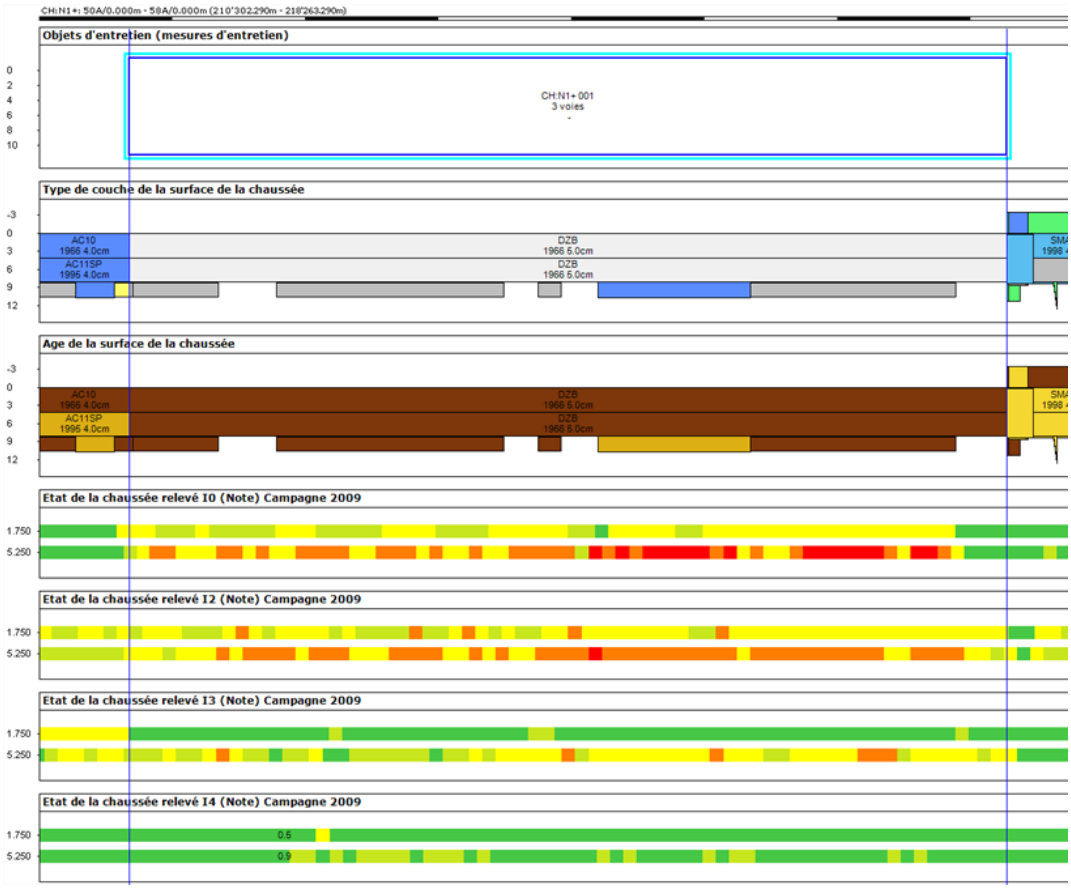
* = attribut obligatoire, *italique* = attribut calculé

7.5.3 Visualisation d'un objet d'entretien dans TRA

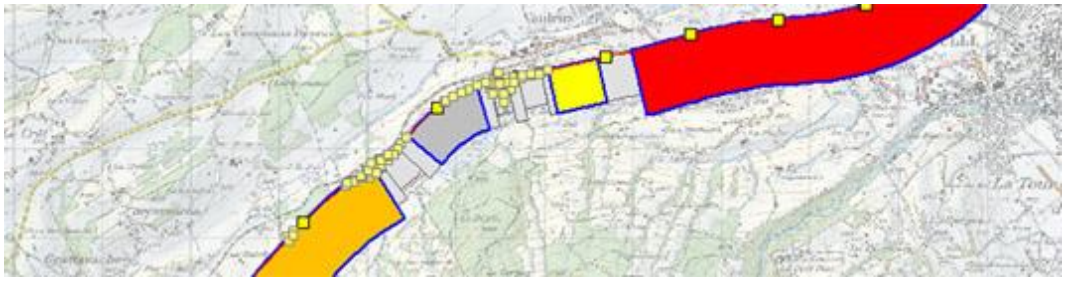
Sur la carte, les objets d'entretien sont visualisés par un cadre bleu autour de leur extension spatiale. La surface à l'intérieur du cadre est transparente. Il est ainsi possible d'afficher d'autres niveaux de carte, comme p. ex. la couche de roulement ou l'état de la chaussée :

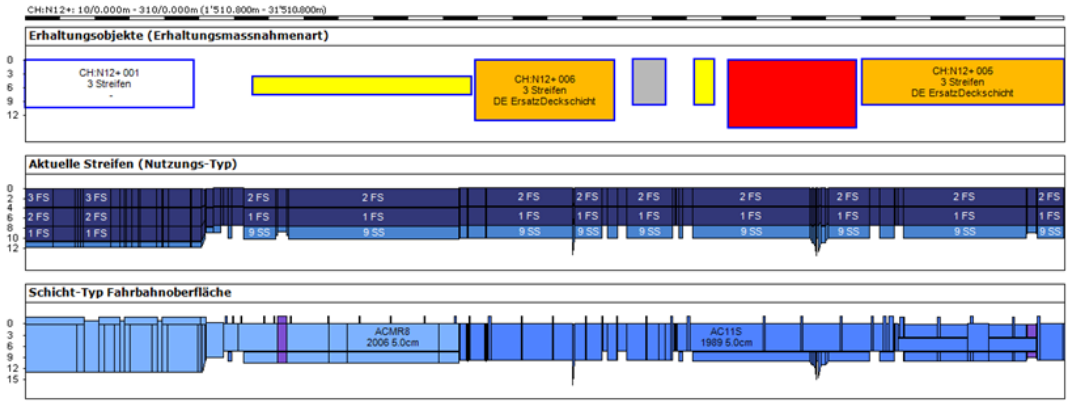


Dans l'axe tendu, les objets d'entretien peuvent être affichés également avec un cadre rectangulaire bleu, ce qui permet de les comparer avec d'autres informations, comme p. ex. la couche de roulement ou l'état de la chaussée :



Les objets d'entretien peuvent aussi être visualisés à partir des couleurs correspondant au type de mesure d'entretien que leur a été attribuée (comme alternative à la représentation transparente) :





Remarque
Tous les objets d'entretien sont représentés dans ces visualisations. Ceux qui n'ont pas de mesure d'entretien attribuée y figurent de façon transparente.

Les objets d'entretien peuvent également être visualisés sur la carte et dans l'axe tendue selon les critères suivants (voir aussi Manuel d'utilisation PMS [2]) :

- Année d'application de la mesure d'entretien
- Projet PM
- Note agrégée
- Classe de comportement
- Prévision de l'état

7.5.4 Principes et recommandations pour la saisie des objets d'entretien

Pour la procédure empirique proposée par TRA, il est suffisant de ne saisir des objets d'entretien que là où des mesures d'entretien sont potentiellement nécessaires.

La **longueur d'un objet d'entretien** correspond à la longueur sur laquelle une même mesure d'entretien doit être appliquée. Cette longueur sera en général plus courte que la longueur sur laquelle le trafic sera affecté par le chantier. Celui-ci comprendra en effet d'autres tronçons pour y garantir la circulation (réduction des voies, transfert de trafic sur d'autres voies, etc.).

Si on envisage d'appliquer plusieurs mesures d'entretien différentes sur un tronçon de route donné, il faut saisir plusieurs objets d'entretien.

Le **nom** de chacun des objets d’entretien appartenant à une planification pluriannuelle doit être unique.

8 Support et personnes de contact

Les informations sur l'assistance et les personnes à contact sont indiquées dans le Manuel d’utilisation [1].

Annexe

I Abréviations et glossaire

Pour la liste des abréviations de TRA se référer au manuel utilisateur, voir [1].

Pour le glossaire de TRA se référer au manuel utilisateur, voir [1].