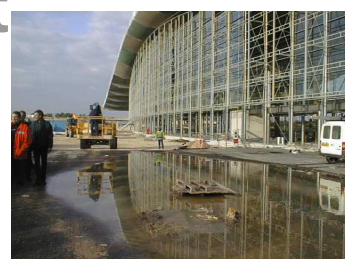


Modèle de référentiel routier V2

version 2.14

Spécifications de contenu et
de structure

01/10/2017



SETRA
CSTR / Direction d'études des systèmes d'information

Modèle de référentiel routier V2

version 2.1.4

Spécifications de contenu et de structure

date : 30/10/2009

auteur : CETE méditerranée, département de l'informatique

Document validé par le Sétra le 30/10/2009

responsable de l'étude : Corinne LAFONT

résumé de l'étude :

Ce document a été réalisé dans l'optique d'une part d'améliorer la qualité des référentiels des gestionnaires et d'introduire la géomatique leur gestion, et d'autre part de simplifier les échanges entre les gestionnaires de réseaux pour fabriquer des référentiels multi-réseaux. Il a pour objectif de servir de guide aux applications routières basées sur un référentiel routier. Pour cela, il décrit les concepts et un modèle de référentiel routier, les services attendus sur ce référentiel et les possibilités de gestion de l'historique du référentiel. Enfin, il termine par des conseils de mise en œuvre, pour un utilisateur gestionnaire de réseau ou bien un exploitant multi-réseaux.

maître d'ouvrage : DGITM (Yves CHOLIN)
maître d'ouvrage délégué : SETRA/CSTR/DESI (Emmanuel IHRY)

Historique des versions du modèle

Version du MERIUV2	Date	Commentaires
1.5	Mai 2007	
2.1	18/03/2008	<p><u>Systèmes de localisation</u> Un attribut donnant le code du pays d'appartenance est ajouté dans la table des systèmes de localisation. Cet attribut est facultatif. Cet ajout doit permettre la gestion de systèmes européens tels que Alert-C fourni par pays.</p> <p><u>Routes</u> Un attribut donnant la catégorie administrative de la route est ajouté dans la tables des routes. Cet attribut est facultatif. Cet ajout doit permettre la connaissance de la catégorie administrative de la route sans en découper artificiellement le nom.</p> <p><u>Dispositifs d'échange</u> Les valeurs de l'attribut NATURE sont décrites dans un lexique ouvert.</p> <p><u>PLO</u> Un attribut donnant le n° de département administratif a été ajouté dans la table des PLO. Cet attribut est facultatif et servira essentiellement pour les PLO de type PR. En effet, les PR ont aujourd'hui une numérotation qui est unique dans un département seulement. Les PR ne sont pas uniques au niveau national. Le n° de département doit permettre de faciliter le géocodage en aidant à trouver le bon PR.</p> <p>L'attribut LOGIQUE des PLO a 2 valeurs supplémentaires : DS (début de section) et FS (fin de section). Ces valeurs servent pour la construction d'un référentiel adresse pour des tronçons sans numérotation dont on ignore le sens.</p> <p><u>Sections</u> L'attribut PORTEE a une valeur supplémentaire : S (chaussée séparée). Cette valeur est utilisée pour la construction des référentiels adresses pour les tronçons sans numérotation dont on ignore le sens.</p> <p><u>Relation « section a pour section suivante »</u> L'attribut de la relation indiquant le système de localisation de la section suivante, redondant, a été éliminé.</p> <p><u>Arcs et sommets géométriques</u> Deux attributs ont été rajoutés sur les arcs et les sommets : l'identifiant de la base de données géographiques d'origine ainsi que l'identifiant de l'arc/tronçon d'origine. Ces attributs doivent servir, dans le cas où la géométrie est issue d'une base de données géographiques, à repérer les</p>

		objets sources de façon à utiliser leurs attributs complémentaires et à faciliter l'intégration des mises à jour de la base de données géographiques. <u>Lexique</u> Les valeurs du lexique sont passées de 5 à 30 caractères.
2.1.1	25/03/2009	changement de nom pour l'attribut TABLE qui devient NOM_TABLE pour la table LEXIQUE
2.1.2	30/06/2009	Intégration d'une nouvelle catégorie de routes : "P - Voie non ouverte en permanence à la circulation générale et n'ayant pas vocation à être déclassée"
2.1.3	30/10/2009	Intégration des spécifications pour le modèle d'échange pour la production de différentiels : - Lot différentiel de référentiel routier conforme au MERIU V2 - Différentiel de référentiel pour lister les changements entre deux dates
2.1.4	01/10/17	Intégration des spécifications pour la production du différentiel utilisé par le ministère

Affaire suivie par

Emmanuel IHRY – SETRA/CSTR/DESI

Tél. 01 46 11 36 26

Mél. emmanuel.ihry@developpement-durable.gouv.fr

SOMMAIRE

I - INTRODUCTION.....	8
I.A - Le contexte national.....	8
I.B - Les besoins et les contraintes.....	8
I.C - Les échanges de données routières.....	9
I.D - Objectifs du présent document.....	9
II - LES CONCEPTS.....	10
II.A - Le référentiel routier de localisation.....	10
II.B - Usage et construction du référentiel routier de localisation.....	10
II.C - Description du contenu du référentiel routier.....	11
II.C.1 - Les routes.....	11
II.C.1.1 - Définition.....	11
II.C.1.2 - Nomenclature.....	11
II.C.1.3 - Modélisation des routes.....	14
II.C.1.3.1 - Modèle de route n° 1 : la route linéaire continue.....	14
II.C.1.3.2 - Modèle de route n°2 : la route linéaire avec des discontinuités.....	14
II.C.1.3.3 - Modèle n°3 : la route « réseau ».....	14
II.C.2 - Les dispositifs d'échange.....	14
II.C.2.1 - Définition.....	14
II.C.2.2 - Nomenclature.....	15
II.C.2.3 - Modélisation des dispositifs d'échange.....	17
II.C.3 - Les PLO.....	21
II.C.3.1 - Définition.....	21
II.C.3.2 - Nomenclature.....	21
II.C.3.2.1 - Nomenclature des PLO de type PR.....	21
II.C.3.2.2 - Nomenclature des PLO de type point remarquable.....	23
II.C.3.2.3 - Nomenclature des PLO de type Alert-C.....	23
II.C.3.2.4 - Nomenclature des PLO de type point d'adresse.....	23
II.C.4 - Les sections.....	24
II.C.4.1 - Définition.....	24
II.C.4.1.1 - Les PLO d'une section.....	24
II.C.4.1.2 - Portée de la localisation.....	24
II.C.4.1.3 - Position transversale de la section.....	25
II.C.4.2 - Modélisation d'une route selon une ou plusieurs sections.....	25
II.C.4.2.1 - Modélisation des discontinuités.....	25
II.C.4.2.2 - Modélisation des séparations de chaussées.....	27
II.C.4.2.3 - Cas des routes circulaires.....	28
II.C.4.2.4 - Cas particuliers des discontinuités au passage de chaussée unique à chaussées séparées.....	28
II.D - Les systèmes de localisation linéaire.....	29
II.D.1 - La localisation « PLO + abscisse ».....	29
II.D.2 - Système de localisation à l'adresse.....	30
II.D.3 - La localisation en points Alert-C.....	31
III - MODÈLE D'ÉCHANGE D'UN RÉFÉRENTIEL ROUTIER.....	32
III.A - Modèle conceptuel (cf. formalisme en annexe).....	32
III.B - Modèle physique d'un échange.....	33
III.B.1 - Implémentation complète du modèle.....	33

III.B.1.1 - Description du référentiel.....	33
III.B.1.2 - Description des systèmes de localisation linéaire.....	35
III.B.1.3 - Description des routes.....	36
III.B.1.4 - Description des dispositifs d'échange.....	36
III.B.1.5 - Description des routes croisées par les dispositifs d'échange.....	37
III.B.1.6 - Description des PLO.....	37
III.B.1.7 - Description des sections.....	39
III.B.1.8 - Description de la relation d'ordre des PLO sur les sections.....	40
III.B.1.9 - Description de la succession des sections.....	41
III.B.1.10 - Composition géométrique linéaire des sections des routes et des dispositifs d'échange.....	41
III.B.1.11 - Composition géométrique des dispositifs d'échange.....	41
III.B.1.12 - Composition géométrique des PLO.....	42
III.B.1.13 - Description de la géométrie.....	42
III.B.1.14 - Lexique des valeurs des attributs des tables du référentiel.....	43
III.B.2 - Règles de validation d'un référentiel.....	44
IV - LES SERVICES SUR LE RÉFÉRENTIEL ROUTIER.....	46
IV.A - Vérification d'une localisation.....	46
IV.B - Passage d'un système de localisation à un autre système de localisation.....	46
IV.C - Couplage.....	46
IV.D - Géocodage de données anciennes.....	46
IV.E - Un service d'accès aux données du référentiel.....	46
IV.F - Un service de calcul sur la géométrie.....	47
IV.G - Un service de localisation par rapport à des objets géographiques.....	47
V - LA GESTION DE L'HISTORIQUE.....	48
V.A - Gestion des données routières dans le temps.....	48
V.B - Gestion de l'évolution du réseau.....	48
V.B.1 - Définition d'un mouvement de mise à jour.....	49
V.B.2 - Évolution des éléments du référentiel.....	50
V.B.2.1 - Évolution du référentiel.....	50
V.B.2.2 - Évolution des systèmes de localisation.....	50
V.B.2.3 - Évolution des routes.....	50
V.B.2.4 - Évolution des dispositifs d'échange.....	50
V.B.2.5 - Évolution des PLO.....	50
V.B.2.6 - Évolution des sections.....	51
V.B.2.7 - Évolution de la relation ROUTE_DISPECH.....	51
V.B.2.8 - Évolution de la relation PLO_SECTION.....	51
V.B.2.9 - Évolution de la relation SECTION_SUIVANTE.....	51
V.B.2.10 - Évolution de la relation SECTION_ARC.....	52
V.B.2.11 - Évolution de la relation DISPECH_SOM.....	52
V.B.2.12 - Évolution de la relation PLO_SOM.....	52
V.B.2.13 - Évolution des arcs géométriques.....	52
V.B.2.14 - Évolution des sommets géométriques.....	52
V.B.2.15 - Évolution du lexique.....	52
V.B.3 - Gestion des états anciens du réseau.....	52
V.B.4 - Niveaux de gestion de l'historique.....	53
VI - MODÈLE D'ÉCHANGE POUR LA PRODUCTION DE DIFFÉRENTIELS.....	54
VI.A - Lot différentiel de référentiel routier conforme au MERIU V2 (version initiale).....	54

VI.A.1 - Composition d'un lot différentiel de référentiel entre deux dates.....	54
VI.A.2 - Intégration d'un lot différentiel dans un référentiel.....	57
VI.B - Différentiel de référentiel pour lister les changements entre deux dates (version initiale).....	57
VI.C - Différentiel de référentiel utilisé pour le référentiel des DIR.....	59
VI.C.1 - Principes généraux.....	59
VI.C.1.1 - Vocabulaire nécessaire.....	59
VI.C.2 - Historique des modifications.....	60
VI.C.2.1 - Principes généraux de fabrication.....	60
VI.C.2.2 - Structure de l'historique.....	60
VI.C.3 - Différentiel de recalage.....	61
VI.C.3.1 - Principes généraux de fabrication du différentiel.....	61
VI.C.3.2 - Structure du différentiel.....	61
VII - LE RÉFÉRENTIEL DU GESTIONNAIRE D'UN RÉSEAU.....	62
VII.A - Les exigences du gestionnaire d'un réseau.....	62
VII.B - Contenu du référentiel d'un gestionnaire de réseau.....	62
VII.C - Fabrication et mise à jour du référentiel d'un gestionnaire.....	62
VII.D - Gestion de l'historique du référentiel d'un gestionnaire.....	62
VIII - LE RÉFÉRENTIEL D'UN EXPLOITANT MULTI-RÉSEAUX.....	63
VIII.A - Les exigences d'un exploitant multi-réseaux.....	63
VIII.B - Contenu d'un référentiel multi-réseaux.....	63
VIII.C - Fabrication et mise à jour d'un référentiel multi-réseaux.....	63
VIII.D - Gestion de l'historique d'un référentiel multi-réseaux.....	63
IX - ANNEXE : FORMALISME DES MODÈLES CONCEPTUELS.....	64

I - Introduction

I.A - Le contexte national

Avec la décentralisation et le transfert de la gestion d'une grande partie du réseau routier vers les collectivités, le besoin d'échanger entre gestionnaires, concessionnaires d'autoroutes et collectivités est très important. En effet, certaines missions, comme la sécurité routière ou l'information routière, nécessitent une vision du réseau qui dépasse celle d'un gestionnaire et demandent de disposer des informations sur le réseau autoroutier concédé et non concédé, le réseau national, départemental ou communal.

I.B - Les besoins et les contraintes

Un référentiel routier sert à localiser des événements sur la route et pour cela, il représente le réseau et offre un ou des systèmes de localisation.

Concernant le référentiel et la localisation sur ce référentiel, les besoins et contraintes exprimés sont les suivants :

- le réseau routier doit être représenté par une base de données géographiques mais cette BD ne doit pas être unique et doit pouvoir être choisie en fonction de l'usage attendu du référentiel. La finesse du contenu et l'échelle d'utilisation des BD sont des critères de choix de la BD à retenir.
- Dans un référentiel, un système de localisation de type PR est couplé à la géométrie du référentiel, ce qui signifie que les points PR sont positionnés sur les arcs du réseau. Cependant, si un gestionnaire a besoin d'un couplage « fort » de son système de localisation, c'est-à-dire que les PR sont parfaitement positionnés sur la géométrie du réseau, il faut aussi pouvoir utiliser le système de localisation à une échelle plus petite et avec des exigences moindres en matière de couplage (pour réaliser une carte régionale par exemple).
- Un référentiel routier doit être le plus actuel possible et les gestionnaires doivent être en mesure de mettre à jour leur référentiel aussi souvent que nécessaire. L'ouverture d'un nouveau tronçon d'autoroute doit être accompagnée de l'existence du tronçon dans le référentiel, sous peine de rendre les applications qui l'utilisent inexploitable.
- L'augmentation du nombre de ronds-points, échangeurs, etc. fait que le référentiel routier doit pouvoir les intégrer et permettre de se localiser dessus.
- Un référentiel routier doit permettre différents modes de localisation :
 1. X,Y éventuellement complété du numéro de route : c'est le mode qui permet de s'affranchir du référentiel pour les échanges et qui sera le plus adapté à une conservation des données dans le temps.
 2. Numéro de route + PLO¹ + abscisse : c'est le mode « route+PR+Abscisse » actuel élargi

¹ PLO : Point de Localisation, notion du nouveau guide d'identification du réseau routier couvrant les PR mais aussi tout point du réseau pouvant contribuer à un système de localisation linéaire comme les carrefours, les points Alert-C, les ouvrages d'art, ...

3. Adresse postale : c'est un mode de localisation bien connu et facilement utilisable sur le terrain qui permettra de compléter le système PR lors des traversées d'agglomérations.
4. Autres systèmes de localisation comme par exemple le système européen Alert-C utilisé en information routière.

I.C - Les échanges de données routières

Pour échanger les données routières, il est recommandé de s'affranchir le plus possible du référentiel sur lequel elles ont été créées, si possible en géocodant ces données car les coordonnées X,Y sont universelles. Cependant, ce n'est pas toujours possible et il peut être nécessaire d'échanger avec les données le référentiel sur lequel elles s'appuient.

Par exemple, les accidents sont localisés dans les fichiers BAAC en mode Route + PR + abscisse ; il est donc nécessaire de disposer du référentiel PR si l'on veut les exploiter en mode géographique.

De plus, des mutualisations locales pluri-gestionnaires peuvent nécessiter de travailler sur un référentiel commun issu de tous les référentiels des gestionnaires. Ce peut être le cas pour les plans de gestion de trafic.

Les échanges de référentiels routiers entre gestionnaires ne sont pas simples car chaque gestionnaire utilise ses propres spécifications, ses propres nomenclatures et formats, ce qui impose presque toujours un travail conséquent préalable à l'échange.

Afin de réduire ce travail, il faut minimiser les données à échanger et se limiter à celles qui sont indispensables. Dans le cas d'échange de référentiel routier de gestionnaire, ces données essentielles sont le ou les systèmes de localisation (par exemple le système PR d'un conseil général).

I.D - Objectifs du présent document

Ce document a pour objectif de décrire les concepts d'un référentiel routier, et d'en proposer un modèle d'échange.

Le référentiel routier v2 est une évolution du référentiel routier inter-urbain « RIU v1 ».

Par rapport au MERIU v1, le modèle d'échange présenté accepte comme géométrie toute base de données géographiques, toute étendue géographique (une région comme un itinéraire) et plusieurs systèmes de localisation linéaires (PR, points Alert-C, adresses postales,...).

II - Les concepts

II.A - Le référentiel routier de localisation

Un **référentiel routier de localisation** permet de localiser des informations, patrimoniales et/ou événementielles, sur le réseau routier. Il comprend donc la description du réseau routier et un ou plusieurs systèmes de localisation.

Dans ce document, nous nous en tiendrons à la localisation linéaire longitudinale, qui est le mode de localisation général du domaine routier. La localisation transversale selon la voie n'est pas traitée.

Le **réseau routier** est composé de routes et de dispositifs d'échange. Le réseau routier d'un gestionnaire comprend l'ensemble des routes et des dispositifs d'échange gérés par ce gestionnaire.

Un référentiel routier de localisation est composé de 3 éléments :

- La **nomenclature du réseau routier**
C'est la liste des numéros / noms des routes et des dispositifs d'échange du réseau, attribués par le gestionnaire du réseau, ainsi que l'indication du début et de fin des routes.
- Un ou plusieurs **systèmes de localisation linéaire** sur le réseau routier
Ce sont des ensembles de points répartis sur le réseau routier et qui permettent de repérer de l'information le long de la route par rapport à ces points.
Exemples : le système PR, les points Alert-C de la DSCR, les adresses « n° et nom de rue »
- La **géométrie du réseau routier**
C'est la représentation du réseau routier par des objets géographiques linéaires et ponctuels.
Cela peut être une base de données géographiques d'un producteur national ou bien une base de données géographiques produite par le gestionnaire local.

Le modèle de référentiel routier s'applique au réseau routier national, départemental ou communal et peut intégrer les réseaux de plusieurs gestionnaires (comme le RIU v1 RN+RD actuel).

II.B - Usage et construction du référentiel routier de localisation

Le référentiel routier de localisation s'adresse au gestionnaire du réseau routier et aux exploitants multi-réseaux.

Ils pourront s'appuyer sur un modèle d'échange identique mais leur contenu sera différent :

Le **gestionnaire du réseau** (DIR, Conseil général,...) utilise le référentiel pour décrire son réseau (routes, échangeurs, ronds-points, carrefours), localiser les objets de son patrimoine (signalisation verticale, horizontale, dispositifs de retenue, etc.) et localiser les événements routiers liés à l'entretien et à l'exploitation du réseau (accidents, chute d'arbre, etc.).

Le gestionnaire d'un réseau est responsable de l'information concernant son réseau : nomenclature, géométrie et bornage PR, ainsi que de sa mise à jour; cette information constitue l'essentiel du référentiel routier de ce gestionnaire.

L'exploitant multi-réseaux (CIGT, CRICR...) utilise un référentiel qui comprend les différents réseaux routiers sur lesquels il intervient, avec éventuellement leurs systèmes de localisation (par exemple : référentiel RN + référentiels RD des départements + référentiel des communes).

Peuvent s'ajouter des systèmes de localisation supplémentaires, comme par exemple les points Alert-C pour l'information routière, ou bien les adresses postales pour la saisie des accidents.

L'exploitant multi-réseaux récupère l'information provenant des référentiels des gestionnaires de réseaux et/ou de systèmes de localisation et construit son propre référentiel.

II.C - Description du contenu du référentiel routier

II.C.1 - Les routes

II.C.1.1 - Définition

Une **route** est une voie de communication linéaire, continue ou discontinue, qui a un sens conventionnel.

Le sens de la route est défini depuis une origine vers une destination.

Une route appartient à un et un seul maître d'ouvrage (État, CG, commune) mais elle peut avoir plusieurs gestionnaires tout au long de son parcours (une DIR et un concessionnaire d'autoroute par exemple).

II.C.1.2 - Nomenclature

Chaque maître d'ouvrage est responsable de la nomenclature des ses routes.

La seule contrainte est que les noms des routes soient uniques dans le référentiel.

Nomenclature des routes du réseau national :

Codification du nom de route en métropole :

< catégorie >< type >< n° sur 3 chiffres >< indice éventuel >

où *catégorie* = A pour une autoroute
 N pour une nationale
 type = 0 pour une route normale
 1 pour une route en voie de classement
 2 pour une route en voie de déclassement

Exemples :

La route nationale 12

N0012	route nationale
N0012	normale
N0012	n° 12

L'autoroute A6b

A0006b	autoroute
A0006b	normale
A0006b	n° 6b

L'autoroute A1084

A1084	autoroute
A1084	en voie de classement
A1084	n° 84

La route N2007

N2007	route nationale
N2007	en voie de déclassement
N2007	n° 7

La piste P0524

P0524	Voie non ouverte en permanence à la circulation générale et n'ayant pas vocation à être déclassée
P0524	normale
P0524	n° 524

Codification du nom de route outre-mer :

<code département>< catégorie ><type><n° sur 3 chiffres><indice éventuel>

où *Code département* = n° du département sur 3 caractères
catégorie = A pour une autoroute
N pour une nationale
type = 0 pour une route normale
1 pour une route en voie de classement
2 pour une route en voie de déclassement

Exemples :*La route nationale n°1 de Guyane*

973N0001	Guyane
973N0001	route nationale
973N0001	normale
973N0001	n° 1

La route nationale N1002 de Saint Pierre et Miquelon

975N1002	Saint Pierre et Miquelon
975N1002	route nationale
975N1002	en voie de classement
975N1002	n° 2

La route nationale N2003 de Mayotte

976N2003	Mayotte
976N2003	route nationale
976N2003	en voie de déclassement

976N2003	n° 3
<i>Exemple de piste P004 de Guyanne</i>	
973P0004	Guyane
973P0004	Voie non ouverte en permanence à la circulation générale et n'ayant pas vocation à être déclassée
973P0004	normale
973P0004	n° 4

Nomenclature des routes du réseau départemental ou territorial:

La nomenclature des routes du réseau départemental et territorial est de la responsabilité de chaque maître d'ouvrage.

Dans le cas où l'on souhaite fabriquer un référentiel contenant des routes de différents départements, il est nécessaire de rendre les noms de route uniques. C'est pourquoi, il est recommandé de prefixer les noms des routes par le n° du département.

<code département><nom de la route>

où *code département* = n° du département sur 2 caractères en métropole /
3 caractères pour l'outremer
nom de la route = nom de la route donné par le maître d'ouvrage

Examples :

La route D9a des Hautes Alpes

05D9a Hautes Alpes
05D9a route D9a

La route D82 de Haute Corse

2BD82 Haute Corse
2BD82 route D82

La route D14 de la Réunion

974D14 Hautes Alpes
974D14 route D14

Nomenclature des routes du réseau communal :

La nomenclature des routes du réseau communal est de la responsabilité de chaque commune.

Dans le cas où l'on souhaite fabriquer un référentiel contenant des routes de différentes communes, il est nécessaire de rendre les noms de route uniques. C'est pourquoi, il est recommandé de prefixer les noms des routes par le n° INSEE de la commune.

<code INSEE de la commune><nom de la route>

Exemple :

La route communale C56 d'Arcachon

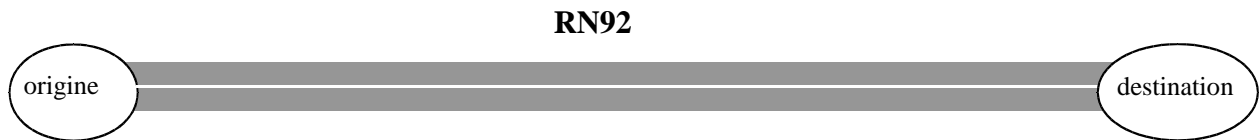
33009C56 Arcachon
33009C56 route C56

II.C.1.3 - Modélisation des routes

Une route peut être modélisée de plusieurs façons et les différentes façons sont acceptées par le modèle de référentiel routier.

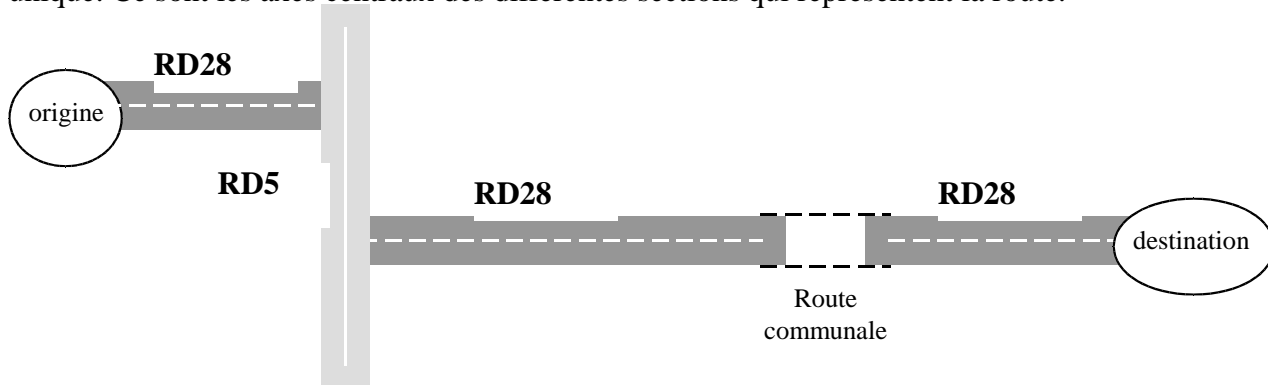
II.C.1.3.1 - Modèle de route n° 1 : la route linéaire continue

La route est modélisée par une section unique et une chaussée unique, continue depuis son origine jusqu'à sa destination. C'est l'axe central qui représente la route.



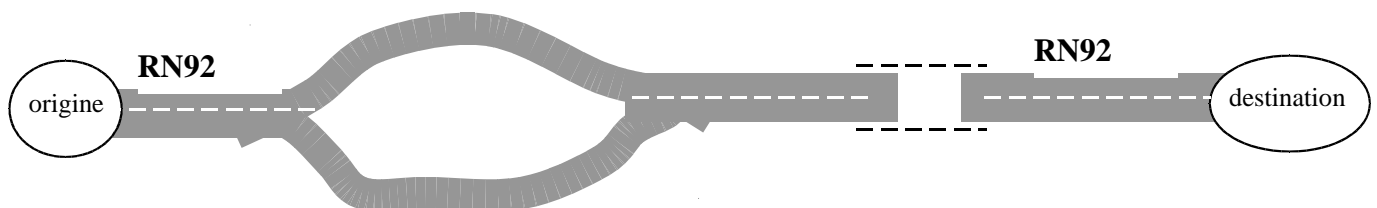
II.C.1.3.2 - Modèle de route n°2 : la route linéaire avec des discontinuités

La route est modélisée par une composition de plusieurs sections disjointes, toutes avec une chaussée unique. Ce sont les axes centraux des différentes sections qui représentent la route.



II.C.1.3.3 - Modèle n°3 : la route « réseau »

La route comporte des discontinuités, des sections disjointes, et des chaussées distinctes. Dans les sections à chaussée unique, la route est représentée par son axe central. Dans les sections à chaussée distinctes, la route est représentée par l'axe de la chaussée.



II.C.2 - Les dispositifs d'échange

II.C.2.1 - Définition

Un **dispositif d'échange** est un carrefour, simple ou aménagé, un giratoire ou un échangeur, permettant d'effectuer la liaison entre plusieurs routes. Un dispositif d'échange peut concerner les routes de 1 ou plusieurs maîtres d'ouvrage et 1 ou plusieurs gestionnaires.

Le dispositif d'échange comprend l'ensemble des voies, bretelles qui permettent d'effectuer la liaison entre 2 routes distinctes.

II.C.2.2 - Nomenclature

Chaque maître d'ouvrage est responsable de la nomenclature des ses dispositifs d'échange.
La seule contrainte est que les noms des dispositifs d'échange soient uniques dans un même référentiel.

Nomenclature des dispositifs d'échange de l'Etat :

<code département>< catégorie ><type><n° de la route de rattachement><n° du dispositif d'échange>

où *code département* = n° du département sur 2 caractères en métropole /
3 caractères pour l'outremer
catégorie = A pour un dispositif d'échange sur autoroute
N pour un dispositif d'échange sur route nationale
type = 9 pour un dispositif d'échange

Principe de rattachement d'un dispositif d'échange à une route :

Dans le cas d'un dispositif d'échange entre une autoroute et une route nationale, la route de rattachement est l'autoroute.

Dans le cas d'un dispositif d'échange entre une autoroute ou route nationale et une route départementale ou une route territoriale ou une route communale, la route de rattachement est l'autoroute ou la route nationale.

Dans le cas d'un dispositif d'échange entre 2 routes de même catégorie administrative, la route de rattachement est celle qui a le plus petit numéro.

Exemples :

Le dispositif d'échange n°13 de l'A6 dans l'Yonne

89A900613	Yonne
89A900613	Autoroute
89A900613	dispositif d'échange
89A900613	autoroute A6
89A900613	dispositif d'échange n°13

Le dispositif d'échange n°25 de la N113 dans les Bouche-du-Rhône

13N911325	Bouches-du-Rhône
13N911325	route nationale
13N911325	dispositif d'échange
13N911325	route N113
13N911325	dispositif d'échange n°25

Le dispositif d'échange n°3 de la route N1 de Mayotte

976N90013	Mayotte
976N90013	route nationale
976N90013	dispositif d'échange
976N90013	route N1
976N90013	dispositif d'échange n°3

Nomenclature des dispositifs d'échange des départements et collectivités territoriales :

La nomenclature des dispositifs d'échange du réseau départemental et territorial est de la responsabilité de chaque maître d'ouvrage.

Dans le cas où l'on souhaite fabriquer un référentiel contenant des dispositifs d'échange de différents départements, il est nécessaire de rendre les noms uniques. C'est pourquoi, il est recommandé de préfixer les noms des dispositifs d'échange par le n° du département.

<code département><nom du dispositif d'échange>

où *code département* = n° du département sur 2 caractères en métropole /
3 caractères pour l'outremer
nom du dispositif d'échange = nom donné par le maître d'ouvrage

Nomenclature des dispositif d'échange du réseau communal :

La nomenclature des dispositifs d'échange du réseau communal est de la responsabilité de chaque commune.

Dans le cas où l'on souhaite fabriquer un référentiel contenant des dispositifs d'échange de différentes communes, il est nécessaire de rendre les noms uniques. C'est pourquoi, il est recommandé de préfixer les noms des dispositifs d'échange par le n° INSEE de la commune.

<code INSEE de la commune><nom du dispositif d'échange>

II.C.2.3 - Modélisation des dispositifs d'échange

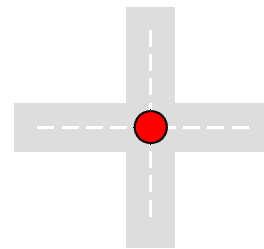
Un dispositif d'échange peut être représenté par un point ou par l'ensemble de ses voies et bretelles.

Le carrefour simple

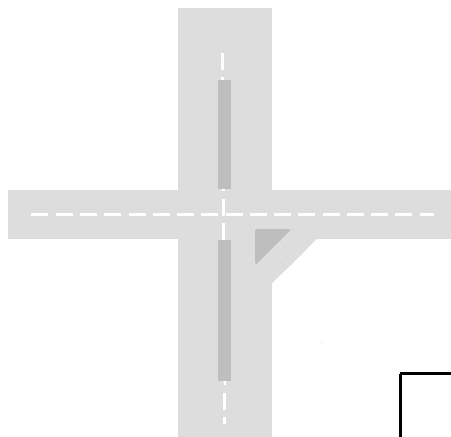


Modélisation par un point :

Le carrefour simple est représenté par son point central, correspondant à l'intersection des axes des routes qui se croisent.



Le carrefour aménagé

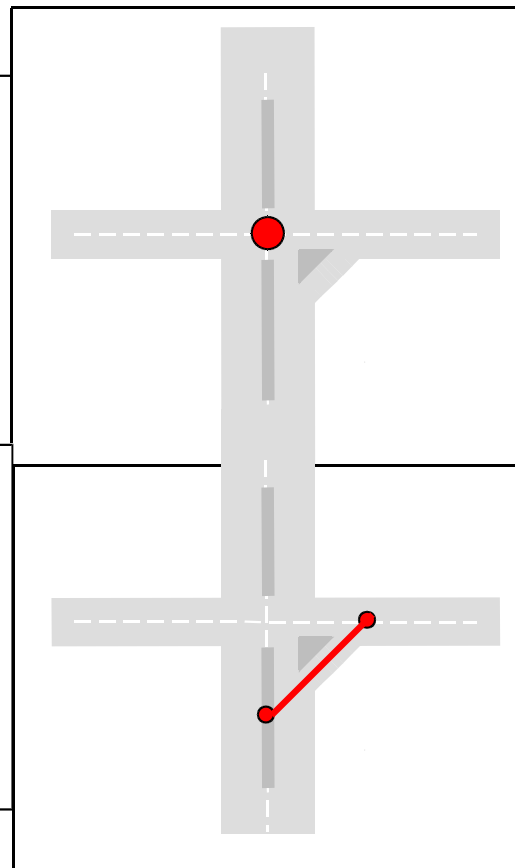


Modélisation par un point :

Le carrefour aménagé est représenté par son point central, correspondant à l'intersection des axes des routes qui se croisent. Les voies d'accès ou tourne-à-gauche ne sont pas prises en compte.

Modélisation par les voies:

Le carrefour aménagé est représenté par les voies d'accès entre les routes distinctes reliées.

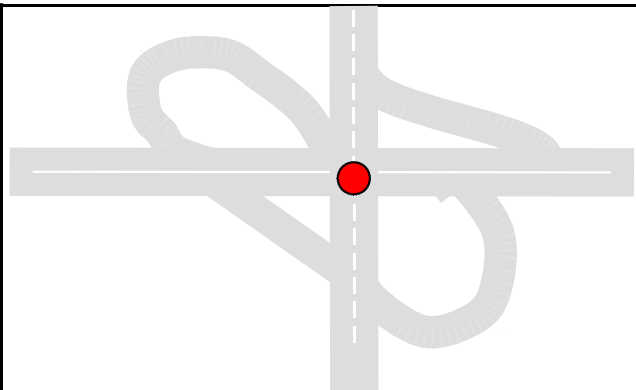


L'échangeur



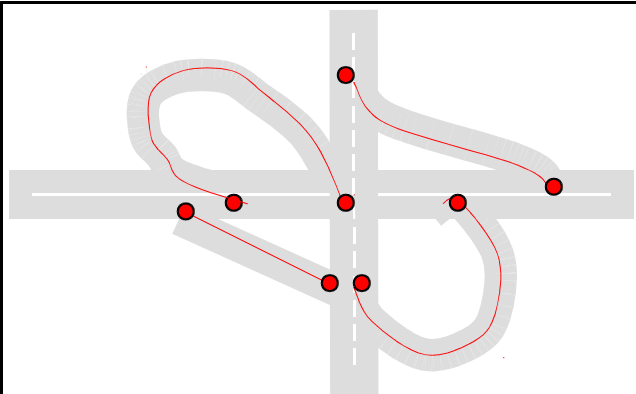
Modélisation par un point :

L'échangeur est représenté par son point central, correspondant à l'intersection des axes des routes qui se croisent. Les bretelles ne sont pas prises en compte.

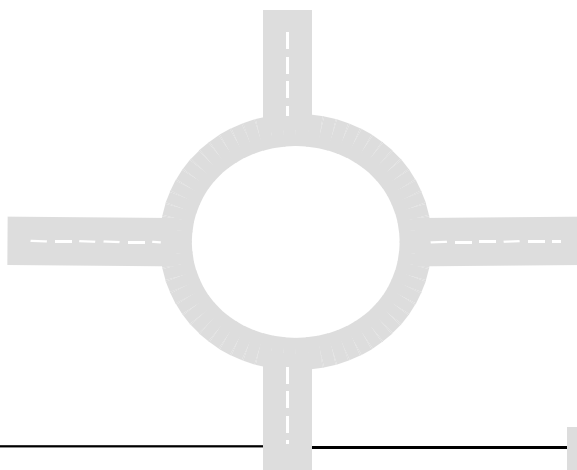


Modélisation par les voies:

L'échangeur est représenté par ses bretelles.

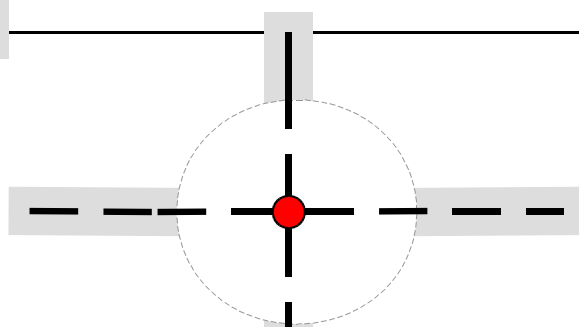


Le giratoire



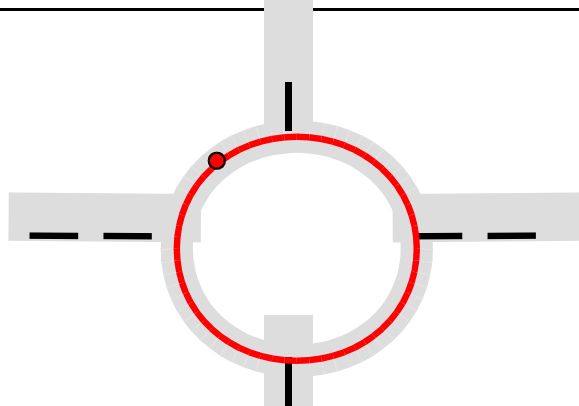
Modélisation par un point :

Le giratoire est représenté par son point central, correspondant à l'intersection des axes des routes reliées. Les voies de l'anneau ne sont pas prises en compte et l'on prolonge l'axe des routes jusqu'à l'intersection. La continuité de la localisation est assurée sur les routes hors de l'anneau.



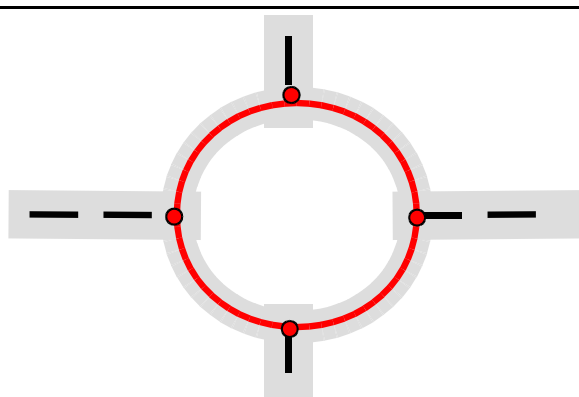
Modélisation par les voies (1 section) :

Le giratoire est modélisé par une section représentant l'axe de l'anneau. Les routes contiennent une discontinuité à la traversée de l'anneau. La continuité de la localisation est assurée sur les routes hors de l'anneau, ou bien sur l'anneau.



Modélisation par les voies (plusieurs sections) :

Le giratoire est modélisé par plusieurs sections, une section par portion d'anneau reliant 2 routes, et représentant l'axe de l'anneau. Les routes contiennent une discontinuité à la traversée du giratoire mais la continuité de la localisation est assurée sur l'anneau, sur les routes hors de l'anneau et à cheval sur les routes et l'anneau.



II.C.3 - Les PLO

II.C.3.1 - Définition

Un **PLO** est un point de localisation sur une route ou bien sur un dispositif d'échange (l'un ou l'autre, de façon exclusive).

Un PLO est unique sur une route donnée ou un dispositif d'échange donné.

Un PLO appartient à une et une seule route, ou bien à un et un seul dispositif d'échange.

Les PLO peuvent être de différente nature :

- Les bornes PR du gestionnaire matérialisées sur le terrain et indiquant le sens de la route
- Des points remarquables sur le terrain : les carrefours, les ouvrages d'art, les pylônes, un début ou une fin de discontinuité (baïonnette), etc.
- Des points de systèmes de localisation spécifiques comme les points ALERT-C
- Des points d'adresse connue (exemple : 2 rue des arts à Antibes).

Les PLO sont des points de localisation le long de la chaussée mais peuvent aussi représenter la topologie d'une route : les débuts/fins de discontinuité, le passage en chaussées distinctes ou le retour à une chaussée unique, le début ou la fin de la route.

Les PLO de type PR sont les plus usités dans les processus actuels de gestion des routes nationales et départementales. Ils peuvent être complétés par des carrefours, ouvrage d'arts, et tout autre point remarquable le long de la route, dès qu'il peut servir à localiser des événements routiers. Ces points remarquables sont des points visibles sur la route mais ils ne sont pas obligatoirement matérialisés par le gestionnaire (comme par la mise en place d'une borne par exemple).

II.C.3.2 - Nomenclature

Les PLO ont un nom donné par le gestionnaire du système de localisation. Le nom est la façon dont on appellera le PLO pour se localiser par rapport à lui.

La seule contrainte imposée par le modèle est que ce nom doit être unique sur la route ou le dispositif d'échange.

Les nomenclatures ci-après sont des recommandations.

II.C.3.2.1 - Nomenclature des PLO de type PR

Pour les routes départementales et communales, les gestionnaires, Conseil Général et commune, sont responsables de la nomenclature de leurs PLO, la seule contrainte étant que chaque PLO est unique sur une route donnée. Si cette nomenclature respecte les mêmes règles que sur le réseau national, les échanges en seront facilités.

Pour les autoroutes et les routes nationales, les PLO de type PR sont nommés :

<code département>PR<n° de PR><côté><concession>².

² Les PR ont été initialement numérotés de façon unique par département. L'introduction du n° de département permet de garder des PLO uniques sur les routes pour l'ensemble du territoire.

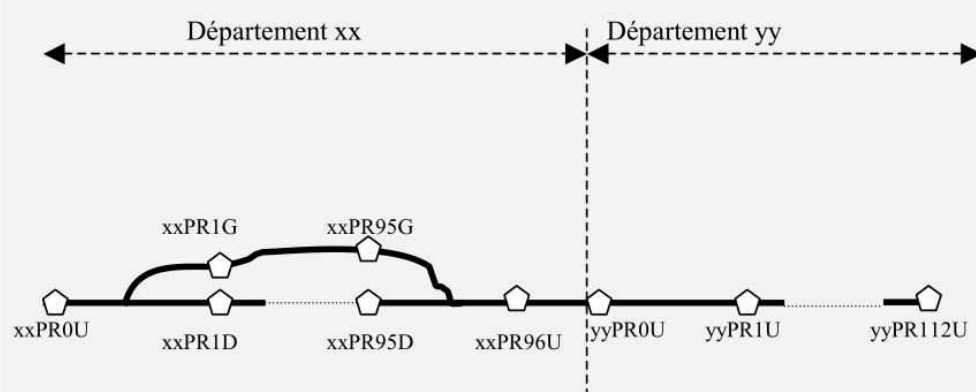
où *code département* = numéro du département administratif sur 2 caractères pour la métropole et 3 caractères pour l'Outre-mer,
n° de PR = n° donné par le gestionnaire
côté = U pour un PR en chaussée unique
 D pour un PR sur chaussée droite
 G pour un PR sur chaussée gauche
Concession = C pour une route ou une autoroute concédée

Exemples :

2APR65D	Corse du Sud
2APR65DPR n°65	
2APR65D	chaussée droite
02PR112GC	Aisne
02PR112GC	PR n°112
02PR112GC	chaussée gauche
02PR112GC	réseau concédé
976PR18aU	Mayotte
976PR18aU	PR n°18a
976PR18aU	chaussée unique

Cette nomenclature permet de rendre uniques les noms de PR le long d'une route.
 Le nom court du PR correspond au numéro du PR.

Exemple : Une route nationale avec un bornage PR unique sur la chaussée et dont la numérotation recommence à 0 pour chaque département.



II.C.3.2.2 - Nomenclature des PLO de type point remarquable

Les PLO de type carrefour, ouvrage, franchissement, etc. ne suivent pas de nomenclature particulière et leur nom est de la responsabilité de leur gestionnaire. La seule contrainte imposée par le modèle est que les noms des PLO soient uniques sur une même route.

Toutefois il est recommandé d'utiliser une appellation qui aidera, à la fois l'administrateur du référentiel et l'agent amené à localiser des informations sur le terrain, à identifier le PLO.

Par exemple : xxCA231 pour le carrefour n°231 de la route dans le département xx
yyOA32 pour l'ouvrage d'art n°32 de la route dans le département yy

II.C.3.2.3 - Nomenclature des PLO de type Alert-C

Les PLO de type Alert-C suivent la nomenclature du système de localisation Alert-C. Le nom du PLO correspond au code identifiant Alert-C du point.

Cf. système de localisation Alert-C.

II.C.3.2.4 - Nomenclature des PLO de type point d'adresse

Les PLO de type point d'adresse suivent la nomenclature suivante :

<N° INSEE de la commune> <N° de voirie><éventuel indice de répétition><Type de voie et libellé>

où *n° INSEE de la commune* = indice INSEE de la commune traversée par la route
 n° de voirie = nombre
 indice de répétition = éventuel texte alphanumérique accolé au n° de voirie précédent (a, b, c, d, bis, ter, etc.)
 type de voie = RUE, AVENUE, BOULEVARD, MONTEE, PLACE, ALLEE, ROND-POINT, ROUTE, CHEMIN, TRAVERSE, etc. Il est séparé de l'indice de répétition par un espace ;
 libellé = nom de la voie ; il suit le type de voie.

Exemples :

L'adresse « 3 avenue de la libération à Marseille » se codifie :
130553 AVENUE DE LA LIBERATION

L'adresse « 7bis rue des acacias à Arcachon » se codifie :
330097BIS RUE DES ACACIAS

Cette nomenclature est portée par le nom du PLO.

Le nom court du PLO porte le n° de voirie suivi de l'éventuel indice de répétition.

Dans les exemples précédents, les noms courts sont : 3, 7bis.

La section sur laquelle est située le PLO porte dans son attribut LIBELLE le type de voie et son libellé.

- dans l'exemple précédent : avenue de la libération, rue des acacias, boulevard des dames.

Cf. système de localisation à l'adresse.

II.C.4 - Les sections

II.C.4.1 - Définition

Une **section** représente une partie continue de la chaussée portant un ensemble ordonné de PLO d'une route ou d'un dispositif d'échange, avec au moins un PLO initial et un PLO final.

Les sections ont pour objectif premier de représenter les chaussées distinctes qui portent leur propre système de localisation (par exemple, pour représenter deux chaussées éloignées avec des PLO de type PR différents sur chaque chaussée, ou bien une troisième voie poids lourds sur laquelle on souhaite localiser des événements) et de représenter les bretelles des dispositifs d'échange.

Elles permettent également de mieux représenter les discontinuités (par exemple baïonnettes et traversées d'agglomérations).

II.C.4.1.1 - Les PLO d'une section

Un PLO appartient à une section d'une route ou bien d'un dispositif d'échange de façon exclusive.

Sur une route, les PLO d'une section sont ordonnés dans le sens conventionnel de la route et portent la distance cumulée depuis le début de la section.

Sur une bretelle d'un dispositif d'échange, les PLO d'une section sont ordonnés dans le sens choisi par le gestionnaire et portent la distance cumulée depuis le début de la section.

Le PLO initial d'une section a une distance cumulée nulle dans la section.

Le PLO final d'une section a la distance cumulée maximale dans la section.

Un PLO peut appartenir à plusieurs sections d'une même route ou d'un même dispositif d'échange (cas d'un PLO qui sépare 2 sections – il est début de l'une et fin de l'autre)

II.C.4.1.2 - Portée de la localisation

Sur une section, la portée de la localisation indique les chaussées sur laquelle ou lesquelles il sera possible de localiser de l'information. Elle peut être :

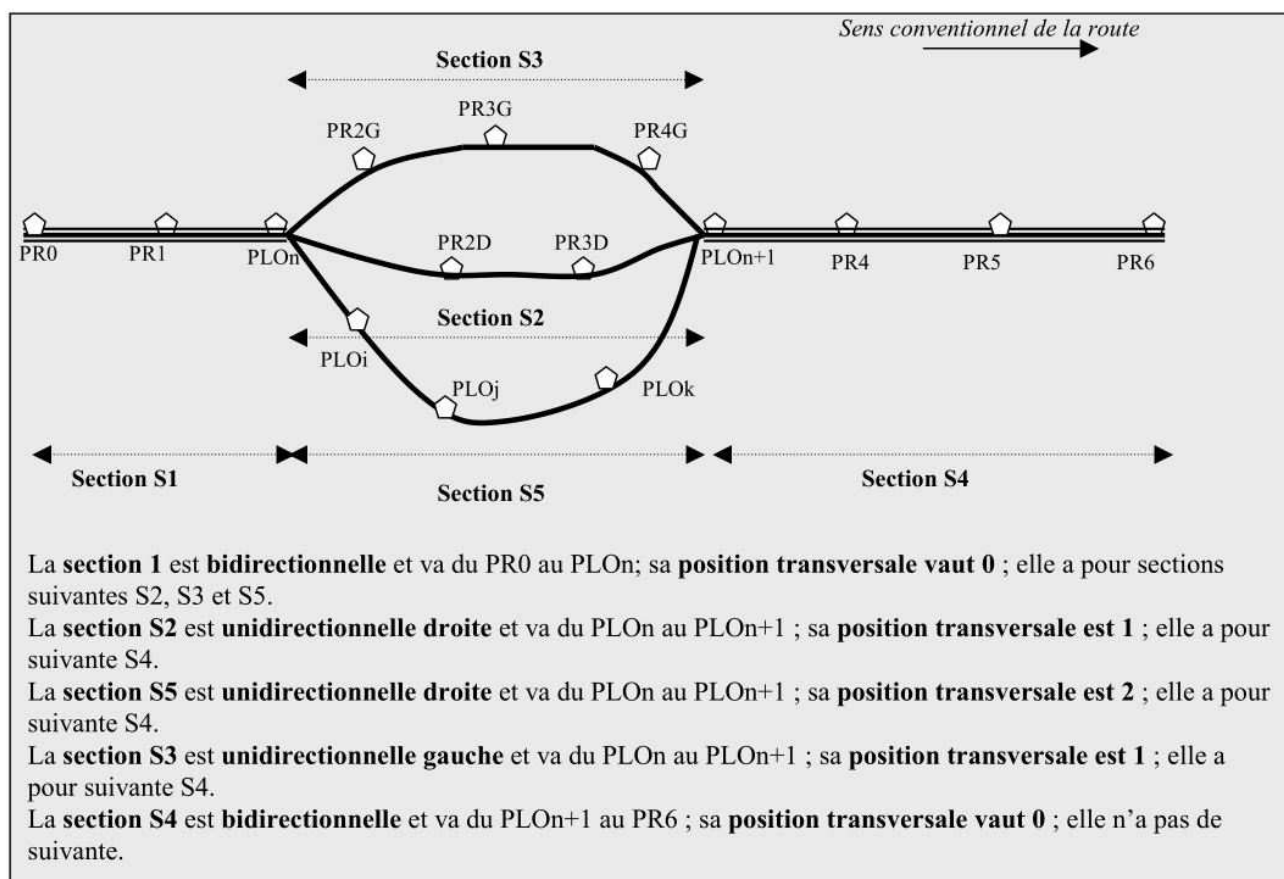
- **Bidirectionnelle :**
 - La section est considérée comme une chaussée unique et les PLO de la section servent à se localiser sur les 2 côtés de la route.
- **Unidirectionnelle pour une chaussée droite :**
 - La section est considérée comme une chaussée droite et les PLO permettent une localisation à droite par rapport au sens conventionnel de la route.
- **Unidirectionnelle pour une chaussée gauche :**
 - La section est considérée comme une chaussée gauche et les PLO permettent une localisation à gauche par rapport au sens conventionnel de la route.

II.C.4.1.3 - Position transversale de la section

Dans le cas de plusieurs sections parallèles, la position transversale indique la place de la section par rapport à l'axe central de la route (où la représentation de la séparation droite/gauche du sens de circulation).

La position transversale vaut 0 pour une section bidirectionnelle, elle vaut n pour la n ème section unidirectionnelle en partant de l'axe central.

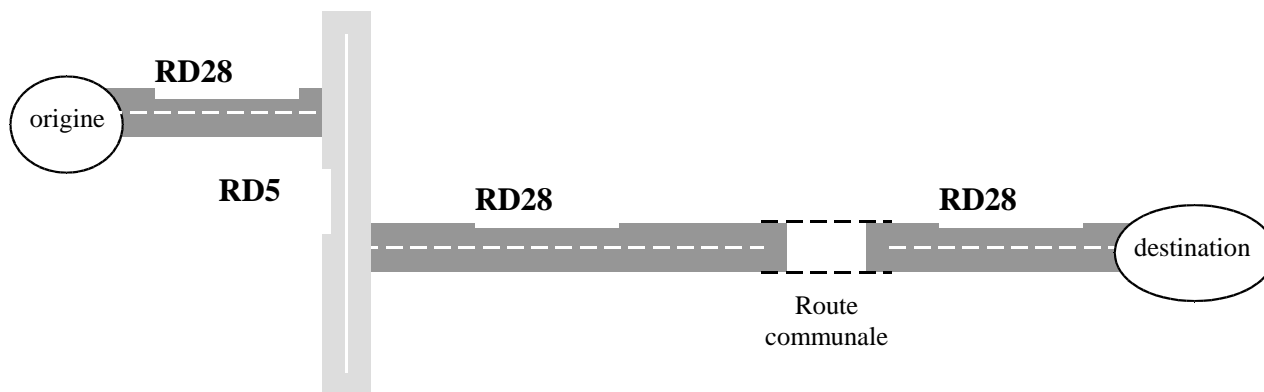
Pour les chaussées dédiées comme les voies poids-lourds et les contres-allées, la portée de localisation sur les sections correspondant à ces chaussées se gère de la même façon que pour des chaussées gauches ou droites.



II.C.4.2 - Modélisation d'une route selon une ou plusieurs sections

La route sur le terrain comprend des séparations de chaussées et des interruptions. Mais il est possible de modéliser la route de plusieurs façons.

II.C.4.2.1 - Modélisation des discontinuités

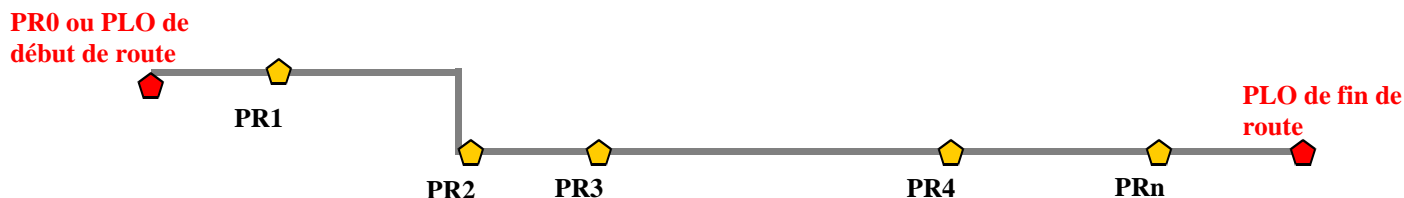


Modèle de route selon une section unique

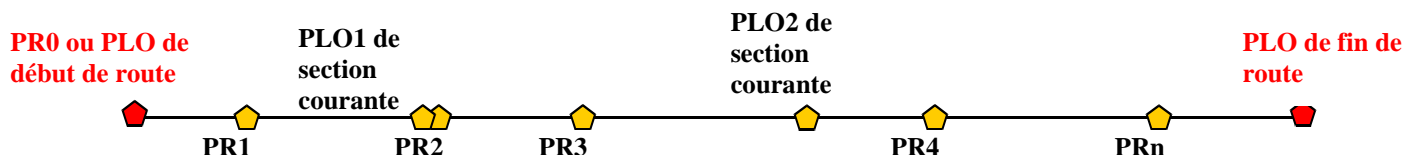
Les discontinuités sont ignorées.

La représentation se fait selon 1 section unique, portant une suite de PLO du début à la fin de route.

Les PLO se succèdent depuis le « PLO début de route » jusqu'au « PLO fin de route ». Il existe un PR à chaque reprise de la route (après discontinuité).



Il est possible de compléter ce modèle en créant des PLO spécifiques sur la section courante de la route afin d'identifier les discontinuités.



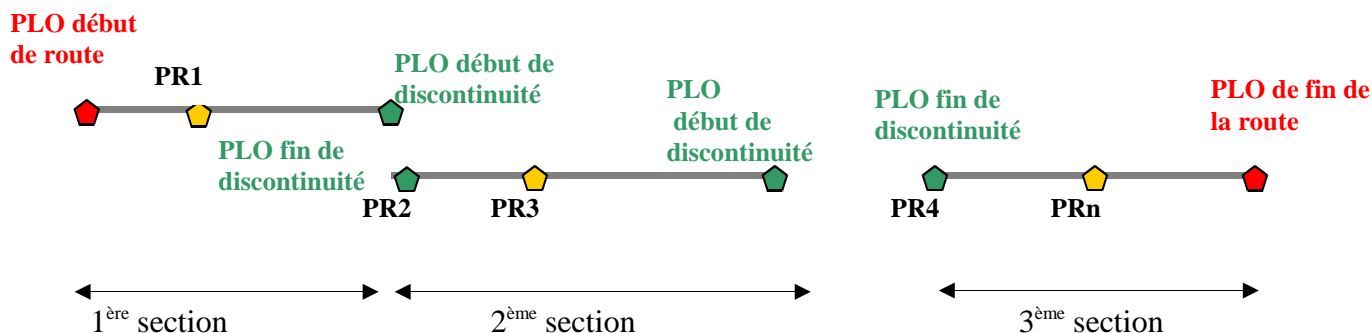
PLO1 et PLO2 indiquent le début d'une discontinuité.

PLO1 et PR2 ont la même distance cumulée dans la section. PLO2 et PR4 également.

Modèle de route selon plusieurs sections

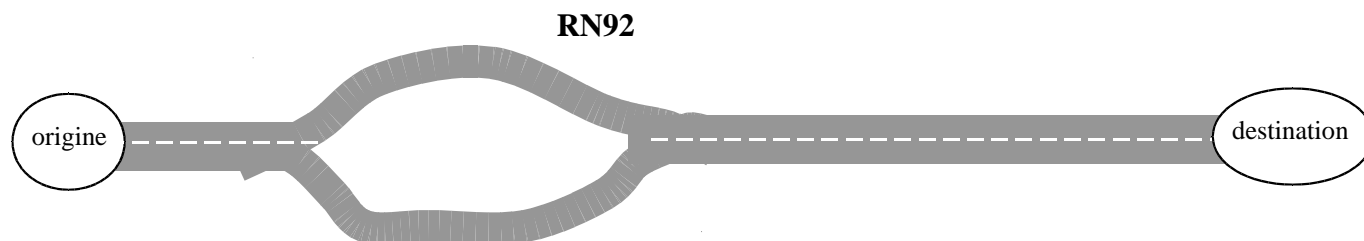
La route est modélisée selon plusieurs sections pour intégrer les discontinuités.

Une section est créée pour chaque portion continue ; chaque section porte une suite de PLO, du début à la fin de section.



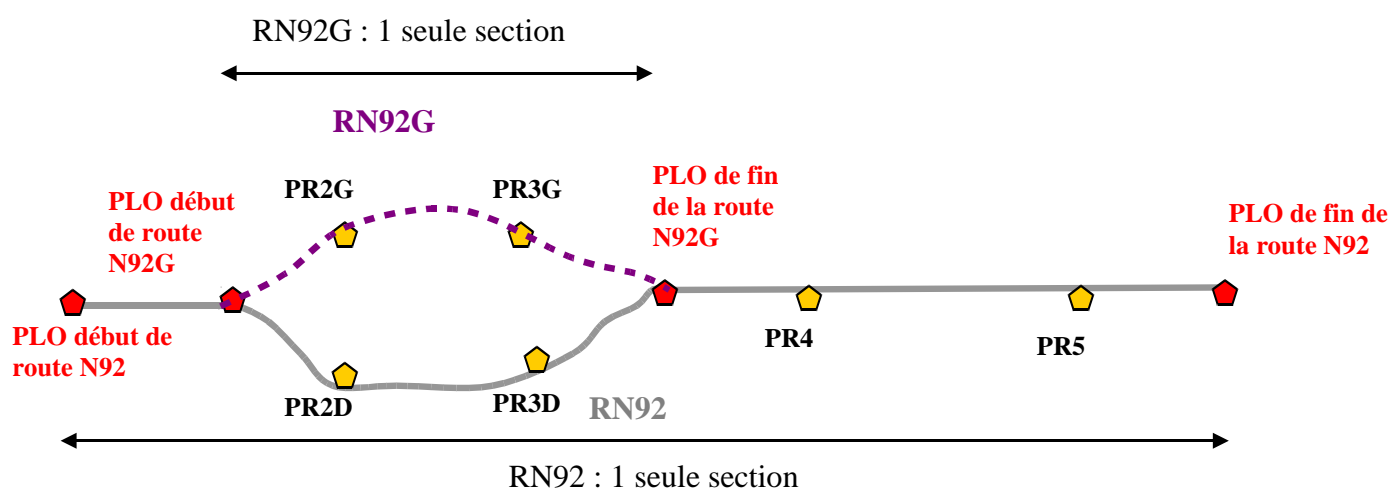
La 1^{re} section a comme section suivante la 2^{ème} section, qui elle-même a comme section suivante la 3^{ème} section.

II.C.4.2.2 - Modélisation des séparations de chaussées



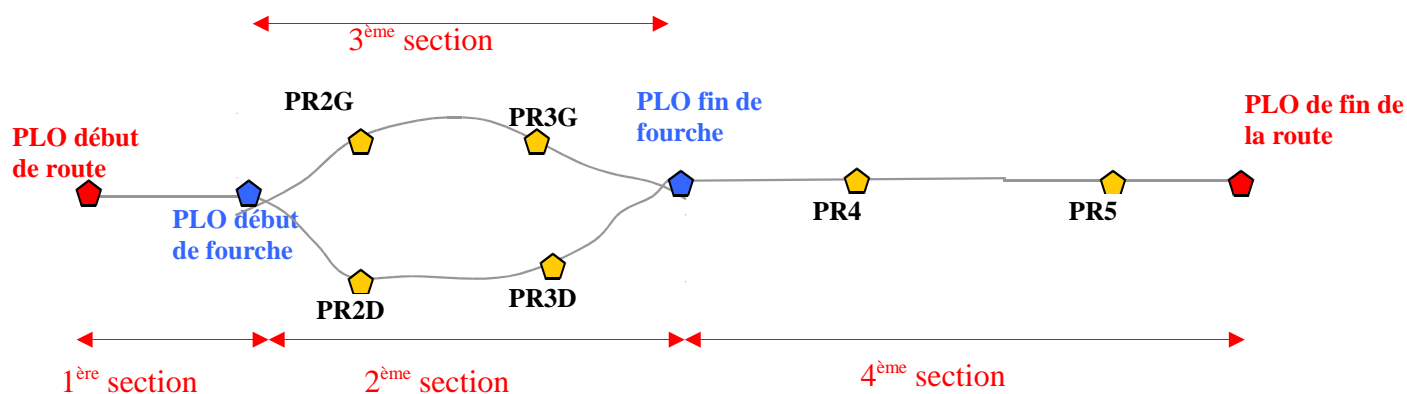
Modélisation par 2 routes

Une route gauche est créée pour modéliser la partie de chaussée éloignée. Chaque route est modélisée par une seule section.



Modélisation par 1 route avec plusieurs sections

Une section est créée pour chaque portion homogène. Chaque section porte une suite de PLO, du début à la fin de section. Il existe une relation de succession entre les sections.



II.C.4.2.3 - Cas des routes circulaires

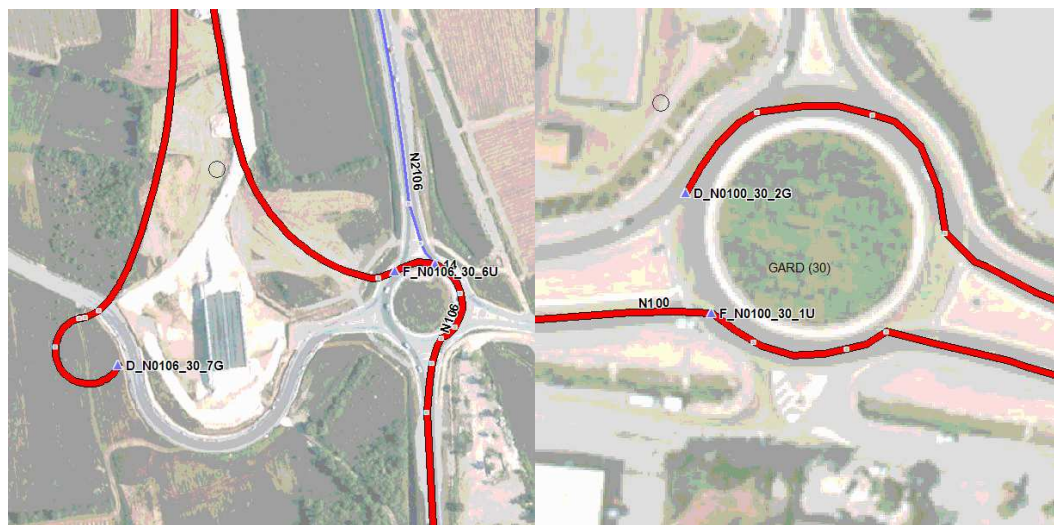
Les routes circulaires sont des routes dont le début et la fin sont confondus.

Elles sont représentées par une ou plusieurs sections, selon les mêmes critères que dans les paragraphes précédents.

II.C.4.2.4 - Cas particuliers des discontinuités au passage de chaussée unique à chaussées séparées

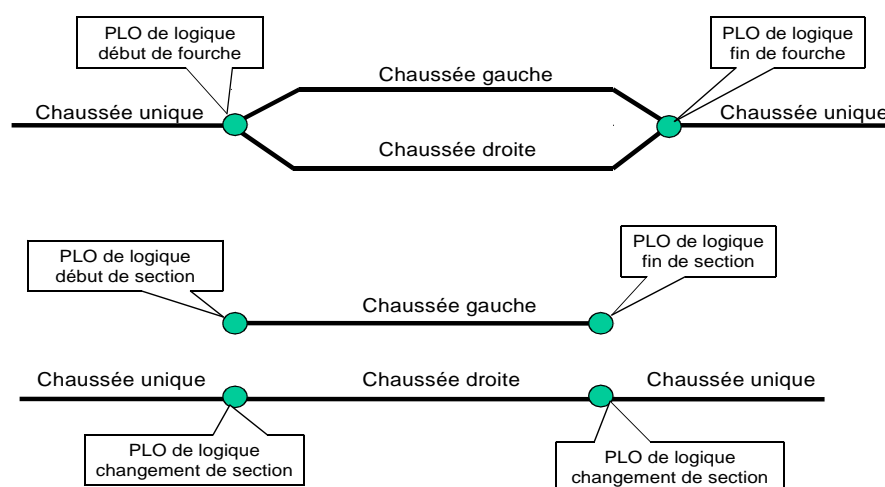
Il existe des cas où les sections de chaussées séparées démarrent de façon discontinue par rapport à la section en chaussée unique, c'est-à-dire sans que la géométrie ne soit connectée.

Deux exemples concrets :



Dans ces cas-là, les PLO de passage de chaussée unique à chaussée séparée ne sont pas «début de fourche » (resp. « fin de fourche ») car il n'y a pas de « fourche » géométrique. Les PLO en question sont d'une part « changement de section » pour le PLO qui assure la continuité de la section en chaussée unique vers la section en chaussées séparées, et d'autre part « début de section » (resp. « fin de section ») pour le PLO extrémité de la section en chaussées séparées au niveau de la discontinuité.

Plus schématiquement, l'illustration ci-après présente les deux façons de renseigner le champ LOGIQUE des PLO en présence d'un changement de profil en travers :



Dans les 2 cas, les relations de succession entre les sections sont identiques.

II.D - Les systèmes de localisation linéaire

Un **système de localisation linéaire** est un dispositif qui permet de se localiser des informations/événements le long des routes et/ou dans les dispositifs d'échange.

Un référentiel peut comprendre plusieurs systèmes de localisation.

Par exemple :

- Dans le référentiel RN d'une DIR, on pourrait avoir uniquement un bornage
- Dans le référentiel RD d'un CG, on pourrait avoir un bornage et un système d'adresse pour chaque agglomération traversée
- Dans le référentiel de TIPI³, on pourrait avoir un bornage et un système de points remarquables Alert-C.

Les systèmes de localisation sont indépendants les uns des autres ; les coordonnées géographiques servent de pivot pour passer d'un système à un autre.

Un système de localisation est porté par les sections, chaque section appartenant à un et un seul système de localisation.

Pour un même système de localisation, on peut trouver une ou plusieurs sections.

Pour localiser des objets linéaires à cheval sur plusieurs sections, alors il est nécessaire de connaître la succession des sections entre elles.

Des sections de systèmes de localisation différents peuvent se succéder pour garantir la continuité de la localisation le long d'une route.

Par exemple : une section concédée sur une autoroute succède à une section non concédée sur la même autoroute. La section concédée porte un système de localisation PR géré par le concessionnaire alors que la section non concédée porte un système PR géré par l'État.

II.D.1 - La localisation « PLO + abscisse »

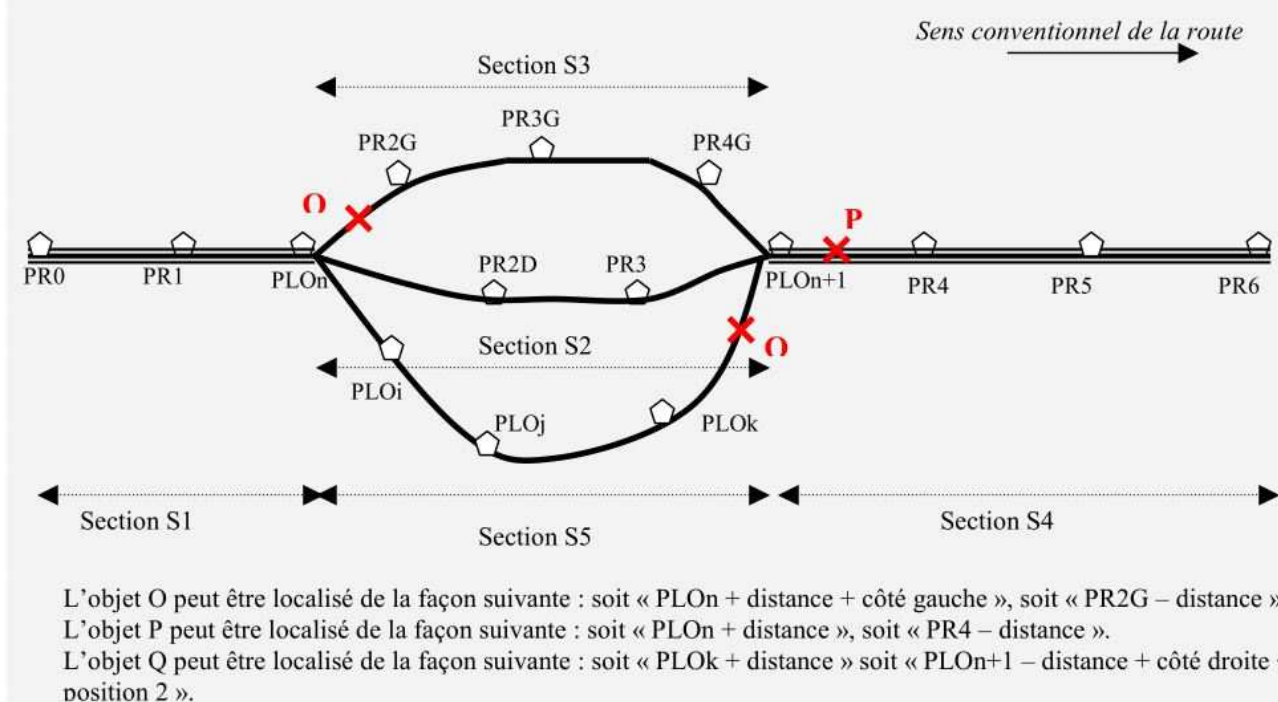
Ce mode de localisation s'applique aux systèmes PR ou points remarquables.

Pour localiser des informations, il faut disposer des informations suivantes :

Le nom de la route ou du dispositif d'échange	Information obligatoire. Le nom de la route (resp. du dispositif d'échange) est unique dans le référentiel.
Le nom du PLO à partir duquel on localise	Information obligatoire. Le nom du PLO est unique sur la route ou le dispositif d'échange.
L'abscisse curviligne à partir de ce PLO	Information obligatoire, qui peut être nulle L'abscisse curviligne est indiquée en mètres et signée : <ul style="list-style-type: none"> • en positif si la localisation par rapport au PLO se fait dans le sens de la route • en négatif si la localisation par rapport au PLO se fait dans le sens inverse de la route.

³ TIPI : application nationale utilisée dans les CRICR pour l'Information Routière

Le côté et éventuellement la position transversale de la chaussée (si plusieurs chaussées droites ou plusieurs chaussées gauches)	<p>Information facultative lorsque l'information couvre toute la route.</p> <p>Information obligatoire lorsque la localisation concerne une chaussée ou qu'elle se fait par rapport à un PLO qui appartient à plusieurs sections (début de chaussées distinctes par exemple).</p> <p>La position transversale doit permettre de préciser la section de localisation.</p>
---	--

Exemple :**II.D.2 - Système de localisation à l'adresse**

Un système d'adresses contient les adresses postales en chaque point c'est-à-dire à chaque numéro. Il peut être simplifié en ne conservant que les adresses aux extrémités des tronçons de rue.

Chaque système d'adresse d'une commune donne lieu à un système de localisation avec comme gestionnaire la commune en question (représentée par son n° INSEE).

Les voies sont considérées comme des routes.

Le nom de la route est composé comme suit : <n° INSEE de la commune> <libellé de la voie>.

Le libellé de la route porte le libellé de la voie.

Chaque voie est composée de sections, dont la portée de localisation est bidirectionnelle (chaussée unique), ou bien de sections dont la portée est unidirectionnelle, une pour chaque côté de la voie, afin de différencier les numéros pairs et les numéros impairs. :

- section dont la portée de localisation est unidirectionnelle gauche pour le côté des numéros impairs
- section dont la portée de localisation est unidirectionnelle droite pour le côté des numéros pairs.

Les sections portent le libellé de la voie.

Chaque point d'adresse connue donne lieu à un PLO qui porte le numéro INSEE de la commune, le numéro de voirie, un éventuel indice et le type et libellé de la voie (cf. nomenclature des PLO de type point d'adresse).

Pour localiser des informations, il faut disposer des informations suivantes :

Le numéro INSEE de la commune	Obligatoire si le référentiel contient plusieurs systèmes d'adresses communales ou couvre plusieurs communes
Le n°, un éventuel indice et le libellé de la voie	Obligatoire
L'abscisse curviligne à partir de ce PLO	Obligatoire mais peut être nulle

La localisation est calculée par interpolation entre les 2 PLO qui l'encadrent.

II.D.3 - La localisation en points Alert-C

Alert-C est un système de localisation européen géré en France par la Direction de la Sécurité et de la Coordination Routière.

Il comprend différents types de localisation (dont Axe-Commune, Axe-Pôle) mais seule la localisation selon les points Alert-C est traitée ici.

Le système Alert-C s'appuie sur des segments et des points et est au format DATEX.

Le système peut être porté par une seule section contenant tous les points Alert-C ou bien par une section pour chaque segment. Ce choix dépend des besoins de localisation de l'utilisateur.

Chaque point Alert-C donne lieu à un PLO dont les caractéristiques découlent directement du fichier au format DATEX :

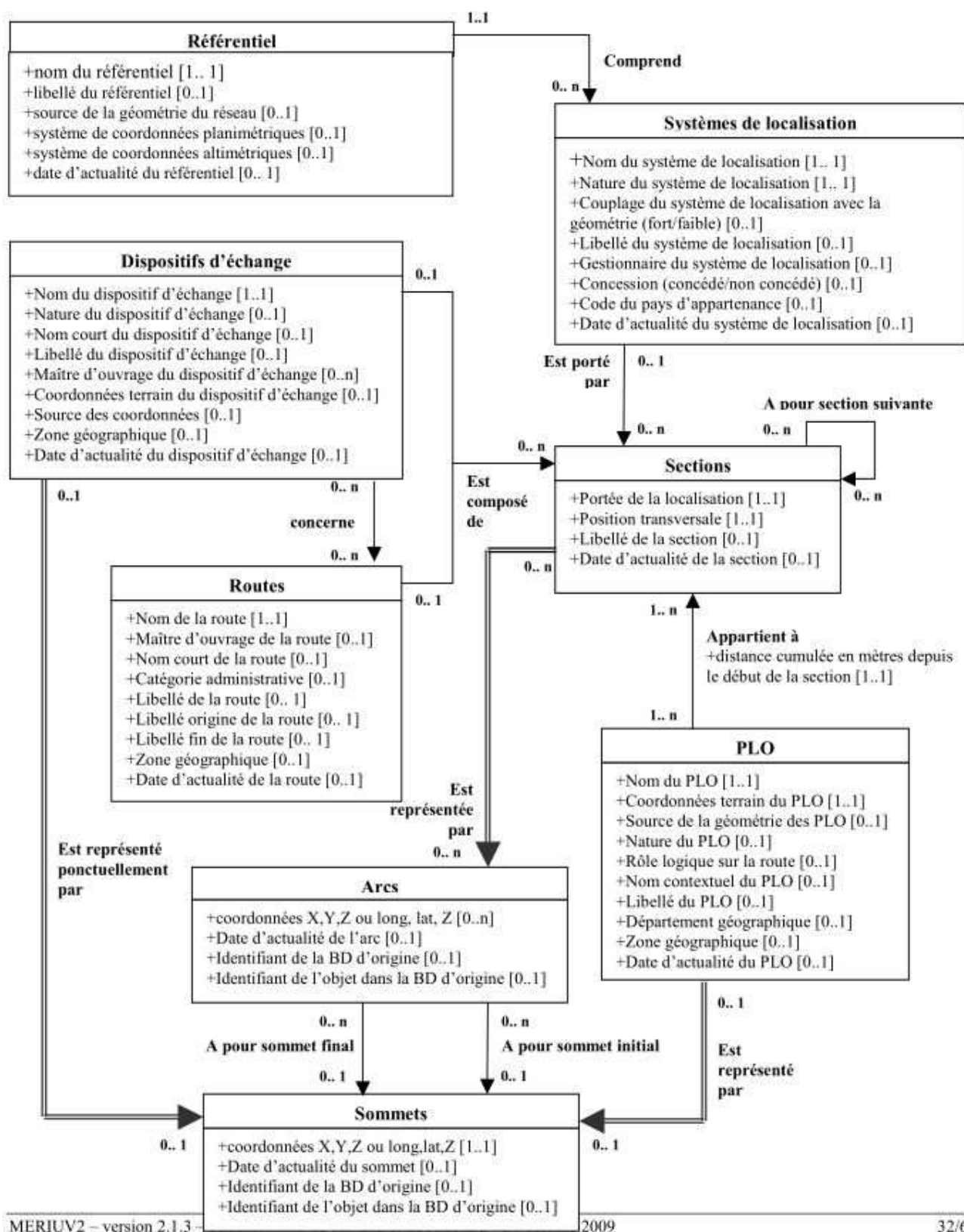
Attribut du PLO dans le référentiel routier	Champs correspondant de la table des points Alert-C au format DATEX	Signification du champs DATEX
NOM	LCD	Code identifiant du point
LIBELLE	NAME1	Nom du point
NOM COURT	JUNCTIONNUMBER	Numéro d'échangeur

Attribut de la section dans le référentiel routier	Champs correspondant de la table des points Alert-C au format DATEX	Signification du champs DATEX
IDENTIFIANT	LCD	Code identifiant du segment
IDENTIFIANT ROUTE	ROADNUMBER	N° de la route
IDENTIFIANT SECTION SUIVANTE	POS_OFF_LCD	Identifiant du segment suivant

La localisation en points Alert-C est du même type que la localisation PLO Abscisse.

III - Modèle d'échange d'un référentiel routier

III.A - Modèle conceptuel (cf. formalisme en annexe)



III.B - Modèle physique d'un échange

Les formats d'échange physiques possibles sont :

- Le format XML
- Le format CSV
- Le format MIF/MID
- La format Shapefile SHP+DBF.

Un échange comprend l'ensemble des tables qui suivent.

La colonne Attribut décrit le nom des champs de la table.

La colonne Type décrit le format et la longueur d'implémentation des champs.

La colonne Contenu décrit ce que contiennent les champs.

La colonne O/F signifie si le renseignement du champs est O : Obligatoire ou F : Facultatif.

La colonne Commentaire sert à préciser le contenu.

La colonne Lexique indique les listes de valeurs des champs concernés.

III.B.1 - Implémentation complète du modèle

III.B.1.1 - Description du référentiel

REFERENTIEL

Attribut	Type	Contenu	O/F	Commentaire	Lexique
<i>Classe d'objets Référentiels</i>					
ID_REF	Caractère (30)	Identifiant du référentiel	O	Identifiant informatique unique	
NOM	Caractère (100)	Nom du référentiel	O	Identifiant utilisateur	
LIBELLE	Caractère (250)	Libellé du référentiel	F		
GEOMETRIE	Caractère (30)	Source de la géométrie du réseau routier	F	Nom de la base de données du marché, relevé GPS, numérisation de photos, etc.	
CODE_PLANI	Caractère (10)	Code du système de coordonnées planimétriques ou géographiques dans la nomenclature EPSG	F	L'un ou l'autre est obligatoire si les champs de type « coordonnées x, y » sont renseignés	Cf. liste ci-après
LIB_PLANI	Caractère (30)	Libellé du système de coordonnées planimétriques ou géographiques	F		
CODE_ALTI	Caractère (10)	Code du système altimétrique dans la nomenclature EPSG	F	L'un ou l'autre est obligatoire si les champs de type « coordonnées z » sont renseignés	
LIB_ALTI	Caractère (30)	Libellé du système altimétrique	F		
DATE_VALID	Date	Date d'actualité du référentiel	F		

La source de la géométrie des PLO n'est pas gérée au niveau du référentiel mais sur les PLO.

La qualité du référentiel est renseignée dans des métadonnées hors du référentiel, dans une démarche générale d'administration de données localisées.

Liste des systèmes de coordonnées planimétriques les plus courants

<i>Libellé du système de coordonnées</i>	<i>Code EPSG</i>
PDN - Gauss Laborde Réunion	2990
Antilles Françaises, RRAF1991 - UTM 20S	2989
Réunion, RGR92 - UTM 40S	2975
Guyane, RGFG95 - UTM 22N	2972
Guyane, RGFG95 - UTM 21N	3313
Guadeloupe, Ste Anne - UTM 20	2970
Guadeloupe, Fort Marigot - UTM 20	2969
Martinique, Fort Desaix - UTM 20	2973
Guyane, CSG67 - UTM 22	2971
Guyane, CSG67 - UTM 21	3312
Mayotte, RGM04 - UTM 38S	4471
Mayotte, Combani1950 - UTM 38	2980
Mayotte, Cadastre 1997 - UTM 38S	
Lambert-93	2154
Lambert I Carto - Paris	27581
Lambert II Carto – Paris	27582
Lambert II étendu	27572
Lambert III Carto – Paris	27583
Lambert IV Carto - Paris	27584
Lambert I Nord – Paris	27591
Lambert II Centre – Paris	27592
Lambert III Sud – Paris	27593
Lambert IV Corse - Paris	27594

Liste des systèmes de coordonnées géographiques 2D les plus courants

<i>Datum géodésique</i>	<i>Code EPSG</i>
Réunion 1947 Piton des Neiges (ellipsoïde international 1924)	4626
Réunion, RGR92 (GRS 1980)	4627
Guyane, CSG67 (ellipsoïde international 1924)	4623
Guyane, RGFG95 (GRS 1980)	4624
Guadeloupe 1948, Ste Anne (ellipsoïde international 1924)	4622
Martinique 1938, Fort Desaix (ellipsoïde international 1924)	4625
RRAF 1991 (WGS84)	4640
ED50 (ellipsoïde international 1924)	4230
ED79 (ellipsoïde international 1924)	4668
ED87 (ellipsoïde international 1924)	4231
ETRS89 – ETRF89 – EUREF89 (ellipsoïde GRS 1980)	4258
NTF (ellipsoïde Clarke 1880 IGN)	4275
NTF Paris (ellipsoïde Clarke 1880 IGN)	4807
RGF93 (GRS 1980)	4171

<i>Datum géodésique</i>	<i>Code EPSG</i>
Saint-Pierre et Miquelon 1950 (ellipsoïde Clarke 1866)	4638
Mayotte, Combani1950 (ellipsoïde international 1924)	4632
WGS84 (WGS84)	4326

III.B.1.2 - Description des systèmes de localisation linéaire

SYSLOC

Attribut	Type	Contenu	O/F	Commentaire	Lexique
<i>Classe d'objets Systèmes de localisation linéaire</i>					
ID_SYSLOC	Caractère (30)	Identifiant du système de localisation	O		
NOM	Caractère (100)	Nom du système de localisation	O	Alert-C, PR, etc.	
NATURE	Caractère (5)	Nature du système de localisation	O	Lexique fermé	0 : inconnu 1 : PLO 2 : adresses aux extrémités 3 : adresses en tout point
COUPLAGE	Entier court	Mode de production du référentiel	F	Lexique fermé	1 : couplage fort (la géométrie des PLO est conforme à celle du réseau) 2 : couplage faible (la géométrie des PLO et celle du réseau routier sont autonomes)
LIBELLE	Caractère (250)	Libellé du système de localisation	F	Adresses de la commune de Saint-Malo	
GESTIONN	Caractère (30)	Gestionnaire du système de localisation	F	La DIR pour le réseau national Le concessionnaire pour les autoroutes concédées Le Conseil Général pour le réseau départemental La commune pour le réseau communal Dans le cas d'un système d'adresses (nature = 2 ou 3), GESTIONN est obligatoire et vaut le n°INSEE de la commune concernée	
CONCESSION	Caractère (1)	Indication si le gestionnaire est un concessionnaire ou non	F		C : Concédé N : Non concédé
CODE_PAYS	Caractère (2)	Code du pays d'appartenance	F	Code sur 2 caractères de la norme ISO3166-1 alpha2	FR : France ...
DATE_VALID	Date	Date d'actualité du système de localisation	F		
<i>Relation «un référentiel comprend 0, 1 ou plusieurs systèmes de localisation »</i>					
ID_REF	Caractère (30)	Identifiant du référentiel	O		

III.B.1.3 - Description des routes**ROUTE**

Attribut	Type	Contenu	O/F	Commentaire	Lexique
<i>Classe d'objets Routes</i>					
ID_ROUTE	Caractère (30)	Identifiant informatique de la route	O		
NOM	Caractère (100)	Nom unique de la route	O	Par exemple 974D12 <i>Cf. nomenclature des routes</i>	
M_OUVRAGE	Caractère (100)	Maître d'ouvrage de la route	F	ETAT, CG12, CR972, CTCorse, COM57200	
NOM_COURT	Caractère (30)	Nom contextuel de la route, libellé du terrain	F	Par exemple D12	
CAT_ADM	Caractère (1)	Catégorie administrative de la route	F	Lexique fermé	A : autoroute N : route nationale D : route départementale C : route communale T : route territoriale P : Voie non ouverte en permanence à la circulation générale et n'ayant pas vocation à être déclassée O : sans objet
LIBELLE	Caractère (250)	Nom associé à la route	F	Par exemple Route bleue	
LIB_INI	Caractère (250)	Nom du lieu de début de la route	F	Par exemple METZ	
LIB_FIN	Caractère (250)	Nom du lieu de la fin de la route	F	Par exemple ALLEMAGNE	
ZONE	Caractère (100)	Zone géographique de la route	F	Codification libre Dans le cas d'un référentiel Alert-C, la zone correspond à l'attribut AREA_REF d'Alert-C.	
DATE_VALID	Date	Date d'actualité de la route	F		

III.B.1.4 - Description des dispositifs d'échange**DISPECH**

Attribut	Type	Contenu	O/F	Commentaire	Lexique
<i>Classe d'objets Dispositifs d'échange</i>					
ID_DISPECH	Caractère (30)	Identifiant informatique du dispositif d'échange	O		
NOM	Caractère (100)	Nom unique du dispositif d'échange, identifiant utilisateur	O	Cf. nomenclature des dispositifs d'échange	
NATURE	Caractère (5)	Type de dispositif d'échange	F	Lexique ouvert pour les valeurs supérieures à 3	0 : inconnu 1 : carrefour 2 : giratoire 3 : échangeur
NOM_COURT	Caractère (30)	Nom contextuel du dispositif d'échange	F		
M_OUVRAGE	Caractère (100)	Maître d'ouvrage du dispositif d'échange	F	Attribut répétable	

Attribut	Type	Contenu	O/F	Commentaire	Lexique
LIBELLE	Caractère (250)	Nom du dispositif d'échange	F		
X	réel	Coordonnée X en mètres ou longitude en degrés décimaux d'un point représentatif du dispositif d'échange	F	Donnée de référence (meilleure donnée disponible)	
Y	réel	Coordonnée Y en mètres ou latitude en degrés décimaux d'un point représentatif du dispositif d'échange	F	Donnée de référence (meilleure donnée disponible)	
Z	réel	Altitude Z en mètres d'un point représentatif du dispositif d'échange	F		
SOURCE	Caractère (250)	Origine des coordonnées	F	Inconnu, GPS, BD géographique, carte...	
ZONE	Caractère (100)	Zone géographique du dispositif d'échange	F	Codification libre	
DATE_VALID	Date	Date d'actualité du dispositif d'échange			

III.B.1.5 - Description des routes croisées par les dispositifs d'échange

ROUTE_DISPECH

Attribut	Type	Contenu	O/F	Commentaire	Lexique
<i>Relation « un dispositif d'échange concerne 0, 1 ou plusieurs routes »</i>					
ID_DISPECH	Caractère (30)	Identifiant du dispositif d'échange	O		
ID_ROUTE	Caractère (30)	Identifiant de la route croisée	O		

III.B.1.6 - Description des PLO

PLO

Attribut	Type	Contenu	O/F	Commentaire	Lexique
<i>Classe d'objets PLO</i>					
ID_PLO	Caractère (30)	Identifiant informatique du PLO	O		
NOM	Caractère (100)	Nom du PLO	O	Identifiant utilisateur du PLO. Pour un PLO carrefour, le nom du PLO peut être le nom du dispositif d'échange concerné. <i>Cf. nomenclature des PLO au paragraphe II.C.3.2.</i>	
X	réel	Coordonnée X en mètres ou longitude en degrés décimaux	O	Donnée de référence dans le système de coordonnées planimétriques ou géographiques du référentiel (meilleure donnée disponible)	
Y	réel	Coordonnée Y en mètres ou latitude	O	Donnée de référence dans le système de coordonnées	

Attribut	Type	Contenu	O/F	Commentaire	Lexique
		en degrés décimaux		planimétriques ou géographiques du référentiel (meilleure donnée disponible)	
Z	réel	Altitude Z en mètres	F	Donnée de référence dans le système de coordonnées altimétriques du référentiel (meilleure donnée disponible)	
SOURCE	Caractère (250)	Origine des coordonnées	F	Inconnu, GPS, BD géographique, carte...	
NATURE	Caractère (5)	Nature du PLO sur le terrain	O	Lexique ouvert pour les valeurs > 5	0 : inconnu 1 : borne ou plaque PR 2 : carrefour 3 : ouvrage, franchissement 4 : point d'adresse 5 : extrémité de section
LOGIQUE	Caractère (2)	Rôle topologique du PLO sur la route ou le dispositif d'échange	F	Attribut pouvant être calculé à partir du modèle mais utilisé pour exploiter le référentiel plus aisément Lexique fermé	CS : changement simple de section (sans discontinuité ni fourche) DB : début de bretelle (début de section sur dispositif d'échange de type échangeur) DD : début de discontinuité (fin de section, début de baïonnette) DF : début de fourche (début et fin de section, passage d'une section à plusieurs sections) DR : début de route (début de la 1 ^{ère} section de la route) DS : début de section (quand aucune autre valeur de début de section ne peut être utilisée) FB : fin de bretelle (fin de section sur dispositif d'échange de type échangeur) FD : fin de discontinuité (début de section, fin de baïonnette) FF : fin de fourche (début et fin de section, passage de plusieurs sections à une seule) FR : fin de route (fin de la dernière section de la route) FS : fin de section (quand aucune autre valeur de fin de section ne peut être utilisée) RC : début et fin de route à la fois (cas des routes circulaires) SC : PLO de section courante (en milieu de section) SA : PLO début et fin de section anneau (sur dispositif d'échange

Attribut	Type	Contenu	O/F	Commentaire	Lexique
					de type giratoire) XF : croisement de fourche (début et fin de section, passage de plusieurs sections à plusieurs autres sections)
NOM_COURT	Caractère (30)	Marque indiquée sur le PLO sur le terrain	F	Ex : 7 ou 7a, sans indication de côté droite/gauche ou concédé/non concédé	
LIBELLE	Caractère (250)	Nom associé au PLO	F	Peut contenir les routes rencontrées, les franchissements...	
CODE_DEPT	Caractère (3)	Code du département géographique	F	Exemple : 02, 78, 974	
ZONE	Caractère (100)	Zone géographique du PLO	F	Codification libre Pour Alert-C, zone correspond à AREA_REF.	
DATE_VALID	Date	Date d'actualité du PLO	F		

Un PLO appartient à une route et une seule ou bien à un dispositif d'échange et un seul : le nom du PLO est unique pour l'ensemble de la route ou du dispositif d'échange.

Un PLO a un et un seul rôle dans la topologie de la route et une et une seule nature sur le terrain.

En cas d'ambiguïté sur la nature du PLO (par exemple un PLO PR et carrefour à la fois), on crée 2 PLO distincts.

III.B.1.7 - Description des sections

SECTION

Attribut	Type	Contenu	O/F	Commentaire	Lexique
<i>Classe d'objets Sections</i>					
ID_SEC	Caractère (30)	Identifiant informatique de la section	O		
PORTEE	Caractère (1)	Portée de la localisation sur la section	O	Permet de latéraliser la localisation . Droite et gauche sont données par rapport au sens de la route Lexique fermé	U : valable pour les 2 côtés D : chaussée droite G : chaussée gauche S : chaussée séparée (sans distinction droite ou gauche)
POSITION	Entier court	Position transversale de la section	O	Ordre de la section par rapport à l'axe central de la route	0 : correspond à une chaussée unique n: nième chaussée séparée en partant de l'axe central de la route
LIBELLE	Caractère (250)	Libellé de la section	F	Ex : Rue du Général De Gaulle Voie poids lourds	
DATE_VALID	Date	Date d'actualité de la section	F		

Attribut	Type	Contenu	O/F	Commentaire	Lexique
Relation « un système de localisation est porté par 0, 1 ou plusieurs sections »					
ID_SYSLOC	Caractère (30)	Identifiant du système de localisation auquel appartient la section	O		
Relation « une section a un PLO initial et un PLO final»					
ID_PLO_INI	Caractère (30)	Identifiant du PLO initial de la section	O	Initial et final sont pris dans le sens de la route	PLO initial = PLO avec distance cumulée égale à zéro dans la section
ID_PLO_FIN	Caractère (30)	Identifiant du PLO final de la section	O		PLO final = PLO avec distance cumulée maximale dans la section
Relation « une route est composée de 0, 1 ou plusieurs sections» Relation « un dispositif d'échange est composé de 0, 1 ou plusieurs sections »					
ID_ROUTE	Caractère (30)	Identifiant de la route à laquelle appartient la section	O/F	L'un ou l'autre est obligatoire, de façon exclusive	
ID_DISPECH	Caractère (30)	Identifiant du dispositif d'échange auquel appartient la section	O/F		

Une section en chaussée unique a toujours PORTEE = U et POSITION = 0.

Pour une route qui est représentée par une seule section droite (resp. gauche), PORTEE = D (resp. G), POSITION = 1.

Si POSITION=1, il n'existe pas forcément une section avec POSITION=0.

Le PLO initial de la section est celui qui a la plus petite distance cumulée dans la section. Il a un rôle topologique « début de route », « début de section » ou « changement de section ».

Le PLO final de la section est celui qui a la plus grande distance cumulée dans la section. Il a un rôle topologique « fin de route », « fin de section » ou « changement de section ».

III.B.1.8 - Description de la relation d'ordre des PLO sur les sections

PLO_SECTION

Attribut	Type	Contenu	O/F	Commentaire	Lexique
<i>Relation « un PLO appartient à 1 ou plusieurs sections »</i>					
ID_PLO	Caractère (30)	Identifiant du PLO	O		
ID_SEC	Caractère (30)	Identifiant de la section sur laquelle on donne la distance cumulée du PLO	O	Un PLO situé sur un changement de section peut appartenir à plusieurs sections	
DIST_CUM	entier	Distance cumulée depuis le début de la section, dans le sens de la route (depuis le début de la route s'il n'y a qu'une section)	O	En mètres	

III.B.1.9 - Description de la succession des sections**SECTION_SUIVANTE**

Attribut	Type	Contenu	O/F	Commentaire	Lexique
<i>Relation « une section a 0, 1 ou plusieurs sections suivantes dans un système de localisation »</i>					
ID_SEC	Caractère (30)	Identifiant de la section	O		
ID_SEC_SUI	Caractère (30)	Identifiant de la section suivante	O		

Il est possible d'enchaîner des sections appartenant à des systèmes de localisation différents. Cela permet d'avoir une continuité de la localisation le long d'une route.

Par exemple :

- sur une autoroute, il est possible d'enchaîner des sections « concédées » (i.e. appartenant au système de localisation du concessionnaire) avec des sections « non concédées » (i.e. appartenant au système de localisation État). Cela permet de localiser des événements à cheval sur différentes sections.
- Dans un référentiel routier interurbain et urbain à la fois, il est possible d'enchaîner des sections « en PR » (appartenant au système de localisation du CG ou de la DIR), pour l'interurbain, avec des sections « en adresse » (appartenant au système de localisation de la commune), pour l'urbain.

III.B.1.10 - Composition géométrique linéaire des sections des routes et des dispositifs d'échange**SECTION_ARC**

Attribut	Type	Contenu	O/F	Commentaire	Lexique
<i>Relation "une section est représentée par 0, 1 ou plusieurs arcs"</i>					
ID_ARC	Entier	Identifiant de l'arc	O		
ID_SEC	Caractère (30)	Identifiant de la section	O	Un arc peut appartenir à plusieurs sections (cas de géométrie unique représentant des chaussées séparées par exemple)	

III.B.1.11 - Composition géométrique des dispositifs d'échange**DISPECH_SOM**

Attribut	Type	Contenu	O/F	Commentaire	Lexique
<i>Relation "un dispositif d'échange est représenté ponctuellement par 0 ou 1 sommet"</i>					
ID_DISPECH	Caractère (30)	Identifiant du dispositif d'échange porté par le sommet	O		
ID_SOM	Entier	Identifiant du sommet	O		

III.B.1.12 - Composition géométrique des PLO**PLO_SOM**

Attribut	Type	Contenu	O/F	Commentaire	Lexique
<i>Relation « un PLO est représenté par 0 ou 1 sommet »</i>					
ID_PLO	Caractère (30)	Identifiant du PLO porté par le sommet	O		
ID_SOM	Entier	Identifiant du sommet	O		

III.B.1.13 - Description de la géométrie**GEOMETRIE_ARC**

Attribut	Type	Contenu	O/F	Commentaire	Lexique
<i>Classe d'objets Arcs</i>					
ID_ARC	Entier	Identifiant de l'arc	O		
DATE_VALID	Date	Date d'actualité de l'arc	F		
BD_ORIGINE	Caractère (100)	Nom de la base de données géographiques d'origine de la géométrie	F		
ID_ORIGINE	Caractère (30)	Identifiant de l'objet dans la base d'origine	F		
géométrie	Liste de coordonnées X,Y,Z ou Longitude , latitude, Z	Géométrie de l'arc X,Y,Z en mètres Longitude, latitude en degrés décimaux	F	Objet géographique linéaire (Z facultatif) Les coordonnées sont décrites dans le système de coordonnées du référentiel.	
<i>Relation « un arc a un sommet initial » « un arc a un sommet final »</i>					
ID_SOM_INI	Entier	Identifiant du sommet initial de l'arc	O	L'arc est orienté du sommet initial vers le sommet final.	
ID_SOM_FIN	Entier	Identifiant du sommet final de l'arc	O		

Les arcs sont orientés dans le sens sommet initial vers sommet final. Ce sens est lié à la géométrie mais pas au sens conventionnel de la route qui peut différer.

GEOMETRIE_SOM

Attribut	Type	Contenu	O/F	Commentaire	Lexique
<i>Classe d'objets Sommets</i>					
ID_SOM	Entier	Identifiant du sommet	O		
DATE_VALID	Date	Date d'actualité du sommet	F		
BD_ORIGINE	Caractère (100)	Nom de la base de données géographiques d'origine de la géométrie	F		

Attribut	Type	Contenu	O/F	Commentaire	Lexique
ID_ORIGINE	Caractère (30)	Identifiant de l'objet dans la base d'origine	F		
<i>géométrie</i>	<i>Coordonnées X,Y,Z ou longitude, latitude, Z</i>	<i>Géométrie du sommet X,Y,Z en mètres Longitude, latitude en degrés décimaux</i>	O	<i>Objet géographique ponctuel (Z facultatif) Les coordonnées sont décrites dans le système de coordonnées du référentiel.</i>	

III.B.1.14 - Lexique des valeurs des attributs des tables du référentiel

LEXIQUE

Attribut	Type	Contenu	O/F	Commentaire
NOM_TABLE	Caractère (30)	Nom de la table du référentiel	O	Exemple : PLO
ATTRIBUT	Caractère (10)	Nom de l'attribut de la table	O	Exemple : LOGIQUE
VALEUR	Caractère (30)	Valeur de l'attribut	O	Exemple : DR
LIBELLE	Caractère (250)	Signification de la valeur d'attribut	O	Exemple : début de route

Lexique récapitulatif

NOM_TABLE	ATTRIBUT	VALEUR	LIBELLE
REFERENTIEL	CODE_PLANI		<i>Cf. nomenclature EPSG</i>
REFERENTIEL	CODE_ALTI		<i>Cf. nomenclature EPSG</i>
SYSLOC	NATURE	0	Inconnu
SYSLOC	NATURE	1	PLO
SYSLOC	NATURE	2	Adresses aux extrémités
SYSLOC	NATURE	3	Adresses en tout point
SYSLOC	COUPLAGE	1	Couplage fort
SYSLOC	COUPLAGE	2	Couplage faible
SYSLOC	CONCESSION	C	Concédé
SYSLOC	CONCESSION	N	Non concédé
SYSLOC	CODE_PAYS		<i>Cf. nomenclature ISO 3166-1 alpha2</i>
ROUTE	CAT_ADM	A	Autoroute
ROUTE	CAT_ADM	N	Route nationale
ROUTE	CAT_ADM	D	Route départementale
ROUTE	CAT_ADM	C	Route communale
ROUTE	CAT_ADM	T	Route territoriale
ROUTE	CAT_ADM	P	Voie non ouverte en permanence à la circulation générale et n'ayant pas vocation à être déclassée
ROUTE	CAT_ADM	O	Sans objet
DISPECH	NATURE	0	Inconnu
DISPECH	NATURE	1	Carrefour
DISPECH	NATURE	2	Giratoire
DISPECH	NATURE	3	Echangeur
PLO	NATURE	0	Inconnu
PLO	NATURE	1	Borne ou plaque PR
PLO	NATURE	2	Carrefour
PLO	NATURE	3	Ouvrage, franchissement
PLO	NATURE	4	Point d'adresse
PLO	NATURE	5	Extrémité de section
PLO	LOGIQUE	CS	Changement simple de section
PLO	LOGIQUE	DB	Début de bretelle
PLO	LOGIQUE	DD	Début de discontinuité
PLO	LOGIQUE	DF	Début de fourche
PLO	LOGIQUE	DR	Début de route
PLO	LOGIQUE	DS	Début de section
PLO	LOGIQUE	FB	Fin de bretelle
PLO	LOGIQUE	FD	Fin de discontinuité

NOM_TABLE	ATTRIBUT	VALEUR	LIBELLE
PLO	LOGIQUE	FF	Fin de fourche
PLO	LOGIQUE	FR	Fin de route
PLO	LOGIQUE	FS	Fin de section
PLO	LOGIQUE	RC	Début et fin de route à la fois
PLO	LOGIQUE	SC	PLO de section courante
PLO	LOGIQUE	SA	PLO début et fin de section anneau
PLO	LOGIQUE	XF	Croisement de fourche
SECTION	PORTEE	U	Portée bilatérale – chaussée unique
SECTION	PORTEE	D	Portée unilatérale chaussée droite
SECTION	PORTEE	G	Portée unilatérale chaussée gauche
SECTION	PORTEE	S	Portée unilatérale chaussée séparée

III.B.2 - Règles de validation d'un référentiel

Les règles de validation suivantes reflètent le respect du modèle.

R1 : Un référentiel a toujours un nom.

R2 : Un référentiel peut avoir 0, 1 ou plusieurs systèmes de localisation.

R3 : Si le référentiel contient de la géométrie, alors il a un système de coordonnées planimétriques. Si la géométrie contient la coordonnée Z, alors il a également un système de coordonnées altimétriques renseigné.

R4 : Une section a au minimum un PLO initial et un PLO final (qui peuvent être confondus si la section boucle sur elle-même).

R5 : Un système de localisation a toujours un nom et une nature.

R6 : Un système de localisation est porté par 0, 1 ou plusieurs sections, appartenant à des routes et/ou des dispositifs d'échange.

R7 : Une section appartient à un et un seul système de localisation.

R8 : Les sections peuvent ou non se succéder les unes aux autres. Des sections de systèmes de localisation différents peuvent se succéder pour permettre la continuité de localisation d'objets linéaires à cheval sur plusieurs systèmes de localisation. La succession de sections concerne une route ou un dispositif d'échange.

Une section peut avoir 0, 1 ou plusieurs sections précédentes et 0, 1 ou plusieurs sections suivantes.

Les sections successives d'une route peuvent être reliées ou non : si oui, le PLO initial de la section suivante est le PLO final de la section précédente. Si non, il y a interruption de la route.

R9 : Une section appartient à une route ou à un dispositif d'échange de façon exclusive.

R10 : Une section dont la portée vaut U a pour position 0.

R11 : Une route a un nom, unique dans le référentiel.

R12 : Une route est composée de 0, 1 ou plusieurs sections, d'un même système de localisation, ou de plusieurs systèmes, qui peuvent se succéder entre elles. Une route peut donc avoir plusieurs systèmes de localisation, reliés ou non entre eux par la succession des sections. Si 2 sections de systèmes de

localisation différents se succèdent, alors elles ont un PLO initial/final en commun ou bien il y a interruption de géométrie de la route entre elles.

R13 : Un dispositif d'échange a un nom, unique dans le référentiel.

R14 : Un dispositif d'échange peut être représenté ponctuellement par un sommet (0 ou 1 sommet géométrique).

R15 : Un dispositif d'échange est composé de 0, 1 ou plusieurs sections, d'un même système de localisation, ou de plusieurs systèmes, qui peuvent se succéder entre elles.

R16 : Un dispositif d'échange concerne 0, 1 ou plusieurs routes; une route est concernée par 0, 1 ou plusieurs dispositifs d'échange.

R17 : Un PLO appartient à 1 ou plusieurs sections. L'ordre des PLO est donné par les distances cumulées des PLO dans les sections : le PLO initial a une distance nulle et le PLO final a la distance maximale dans la section (= longueur de la section).

R18 : Un PLO a toujours un nom et des coordonnées terrain (X,Y au minimum).

R19 : Un PLO est représenté par 0 ou 1 sommet géométrique. Un PLO de logique SC (section courante) n'est pas obligatoirement sur l'extrémité d'un arc alors que les PLO avec les autres valeurs de logique sont sur des sommets d'extrémité d'arc.

R20 : Un PLO dont la logique vaut DR ou FR ou RC appartient à une section de route. Un PLO dont la logique vaut DB, FB ou SA appartient à une section de dispositif d'échange. Un PLO dont la logique vaut CS, DF, DD, FF, FD, SC ou XF peut appartenir à tout type de section.

Un PLO dont la logique vaut CS doit être le passage simple entre 2 sections sans fourche (début d'une section et fin d'une autre section différente de la 1ère).

Un PLO dont la logique vaut DF doit être le PLO final d'une section et le PLO initial d'au moins 2 sections.

Un PLO dont la logique vaut FF doit être le PLO final d'au moins 2 sections et le PLO initial d'une section.

Un PLO dont la logique vaut XF doit être le PLO final d'au moins 2 sections et le PLO initial d'au moins 2 sections.

Un PLO dont la logique vaut RC doit être le PLO final d'une section de route et le PLO initial d'une section de route, les sections pouvant être les mêmes mais ce n'est pas obligatoire.

Un PLO dont la logique vaut DB doit être PLO initial d'une section de dispositif d'échange.

Un PLO dont la logique vaut FB doit être PLO final d'une section de dispositif d'échange.

Un PLO dont la logique vaut

R21 : Une section est représentée par 0, 1 ou plusieurs arcs. Dans le cas d'une section de plusieurs arcs, les arcs sont topologiquement reliés entre eux par les sommets.

R22 : Si une section suivante d'une autre a comme PLO initial le PLO final de sa section précédente, il y a continuité et alors ce PLO peut avoir comme logique CS, DF, FF, XF, RC.

Si 2 sections qui se suivent n'ont pas de PLO commun, il y a discontinuité et alors le PLO final de la précédente doit avoir comme logique DD et le PLO initial de la suivante a comme logique FD.

R23 : un référentiel peut contenir des routes dont le début et/ou la fin sont hors du référentiel.

IV - Les services sur le référentiel routier

Les services décrits ci-après sont des fonctionnalités qui doivent pouvoir être implémentées sur le référentiel routier (car il contient l'information adéquate).

Le référentiel routier doit répondre aux besoins suivants :

IV.A - Vérification d'une localisation

Il faut pouvoir répondre aux questions suivantes :

Une localisation « route, plo, abscisse » existe-t-elle ?

Une localisation x,y correspond-elle à un objet du référentiel ?

IV.B - Passage d'un système de localisation à un autre système de localisation

Les passages entre systèmes de localisation sont le géocodage et le géocodage inverse, mais aussi le passage PLO/adresse, adresse/x,y, et le géocodage relatif qui effectue le passage d'une localisation linéaire à une autre localisation linéaire en fonction d'un déplacement.

On considère que c'est le x,y qui sert de pivot entre les autres systèmes, de façon à ce qu'ils puissent rester indépendants les uns des autres.

IV.C - Couplage

Le couplage correspond à la mise en concordance d'une nomenclature+un système de PLO avec une base de données géographiques quelconque (pas celle d'origine).

Le service de couplage a pour résultat :

- un nouveau référentiel
- le % d'objets couplés (qui ont trouvé un support dans la BD d'accueil)
- les distances observées entre la géométrie d'origine et la géométrie d'accueil.

Ce service doit être offert aux administrateurs métiers responsables d'applications. Il servira en grande partie pour les services travaillant en partenariat avec les autres gestionnaires que l'État. Il peut être offert par un outil ou bien comme un service d'assistance par une équipe spécialisée.

Enjeu : 1) favoriser l'interopérabilité avec les autres gestionnaires permettre aux services routiers de travailler en partenariat avec les autres gestionnaires routiers.

2) permettre aux applications métiers d'utiliser leur propre référentiel géographique si nécessaire (besoins plus riches que ceux fournis par les fonds par défaut ou celui du gestionnaire).

IV.D - Géocodage de données anciennes

Ce service est lié à la gestion de l'historique (cf. chapitre V).

IV.E - Un service d'accès aux données du référentiel

Cela comprend l'extraction d'information du référentiel :

- l'extraction d'une route/d'un dispositif d'échange : à partir d'un n° de route ou d'une localisation relative sur la route, on récupère la géométrie de la route et des localisants.
- L'extraction de la description d'une route : à partir du n° de route ou d'une localisation relative ou absolue sur la route, on récupère les sections et les localisants (à définir en fonction de la nouvelle identification des routes).

IV.F - Un service de calcul sur la géométrie

Cela comprend :

- Calculer la liste des routes qui traversent une entité administrative donnée
- Calculer la distance entre 2 localisations relatives
-

IV.G - Un service de localisation par rapport à des objets géographiques

À partir d'informations localisées par rapport à des objets géographiques quelconques (par exemple des communes), on récupère les morceaux de routes/dispositifs d'échange concernés du référentiel.

Exemples :

- On ajoute une couche de communes sous forme d'objets ponctuels (nom de commune rattachée au centroïde de la commune) ; si on a des informations par commune, on peut les géocoder en ayant en sortie des points géographiques localisés sur la route (projection du centroïde de la commune sur la route) avec les informations par commune associée à ces points.
- On ajoute une couche des limites de subdivisions sous forme d'objets surfaciques ; si on a des informations par subdivision, on peut les géocoder et on a en sortie des segments géographiques représentant l'intersection route/subdivision, avec les informations par subdivision associée à ces segments.
- On ajoute une couche de linéaire représentant les morceaux de route à risques d'avalanche levés par GPS ; si on a des informations par morceaux à risque, on peut les géocoder on récupère en sortie des segments de route (en géographique ou PR+abscisse) représentant la projection des morceaux à risque sur la route.

V - La gestion de l'historique

Ce chapitre décrit ce qui est attendu de la gestion de l'historique et dans quel but.

L'implémentation de la gestion de l'historique dépendra du gestionnaire du référentiel (application pour les DIR, gestionnaire dans un CG, application métier,...).

V.A - Gestion des données routières dans le temps

Pour être exploitées, les données routières (accidents, travaux,...) doivent être conservées avec :

- Leur date de création/actualité
- L'identifiant de la route/du dispositif d'échange
- Leur localisation X,Y, généralement d'un géocodage réalisé sur le référentiel associé (de la même date)
- Leur localisation linéaire en PLO + abscisse.

Pour ré-utiliser les données à une date ultérieure, on procède de la façon suivante :

On se positionne en X,Y sur le référentiel actuel et on vérifie que l'on est bien sur la route.

- Si oui, on réalise un géocodage inverse et on vérifie que l'on retrouve la localisation linéaire d'origine.
 - Si c'est le cas, la route n'a pas évolué à cet endroit et on peut exploiter la donnée.
 - Si on ne retrouve pas la localisation linéaire d'origine, cela signifie que la route a évolué mais pas forcément à cet endroit (cela peut être en amont de l'endroit mais cela se répercute sur la localisation). On interroge l'historique du référentiel « Qu'est-il arrivé sur la route à cet endroit depuis la date des données ? ». Le traitement qui s'ensuit est du métier.
 - Si non, cela signifie qu'il y a eu un changement : on recherche alors la route dans une certaine distance (buffer) autour de la donnée.
- Si on la trouve, on peut en déduire qu'il y a eu des travaux de déviation ou autres. Si on ne la trouve pas, la route a été déclassée/reclassée, ou bien la route n'existe pas dans le référentiel actuel,...
- Dans les 2 options, on va interroger l'historique du référentiel « Qu'est-il arrivé sur la route à cet endroit depuis la date des données ? ». Le traitement de la réponse est lié au métier.

Dans le cas où l'on n'a pas géocodé les données et que l'on a uniquement la localisation linéaire, Il faut préalablement géocoder les données sur le référentiel qui correspond à la date des données.

Pour cela, il faut donc avoir conservé un historique du référentiel qui permet de le reconstituer.

Les mêmes questions et procédés s'appliquent aux dispositifs d'échange.

V.B - Gestion de l'évolution du réseau

La gestion de l'évolution du réseau doit permettre de décrire les mouvements qu'a subi le réseau routier entre 2 dates.

V.B.1 - Définition d'un mouvement de mise à jour

On appelle **mouvement de mise à jour** une opération sur le terrain qui modifie une partie du réseau routier. Cela peut être une déviation, un déclassement de route, un reclassement de route, l'aménagement d'un dispositif d'échange, une modification de tracé, l'ajout ou la suppression de PLO, etc.

Un mouvement peut également traduire la correction d'erreurs constatées dans le référentiel.

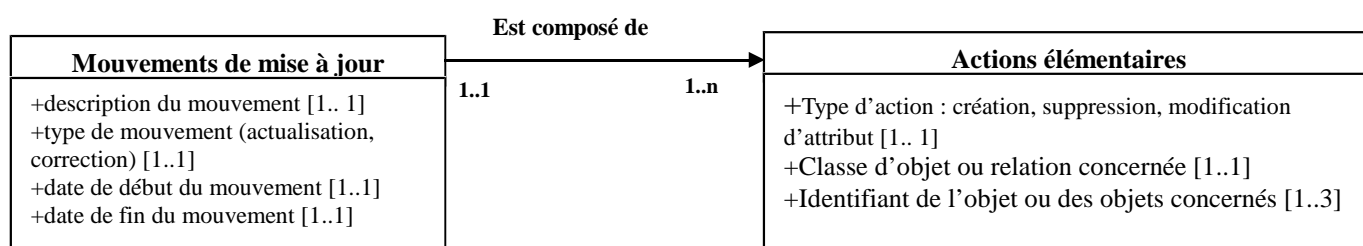
Pour répondre à la question d'évolution du réseau, il faut avoir enregistré les différents mouvements de mise à jour qui ont eu lieu sur le réseau.

Ces mouvements peuvent être décrits par une succession **d'actions élémentaires** sur les éléments, objets et relations, du référentiel.

Les actions élémentaires retenues sont :

- La création
- La suppression
- La modification d'attribut.

Un mouvement peut s'étaler sur une période de plusieurs jours et il a donc une date de début et une date de fin. Le référentiel a un état « stable » avant la date de début et après la date de fin du mouvement ; entre ces 2 dates, on considère que le réseau est dans un état « instable » et qu'il n'est pas possible de le décrire : dans cette période, l'état stable du réseau correspond à l'état à la date de début du mouvement.



Exemple : un mouvement de mise à jour dans un référentiel RN consiste à déclasser la RN38 en RD12 entre le PR8+120m et le PR15+520m.

Le mouvement de mise à jour se décompose de la façon suivante :

- La coupure de la section de route concernée au PR8+120m.
 - Ceci implique la suppression de la section coupée, la création de 2 sections, la création d'un PLO extrémité de section au PR8+120
- La coupure de la section de route concernée au PR15+520
 - Ceci implique la suppression de la section coupée, la création de 2 sections, la création d'un PLO extrémité de section au PR15+520
- La suppression des sections et morceaux de section déclassés
- La suppression de tous les PLO portés par les sections et morceaux déclassés
- La mise à jour de la succession des sections sur la route RN38.

Chaque suppression d'objet entraîne la suppression de l'objet et lui-même et de toutes les relations qui le concernent.

Chaque création d'objet entraîne la création de l'objet lui-même et de toutes les relations minimales (obligatoires) qui le concernent.

Une modification d'attribut sur un objet ou une relation ne concerne que l'occurrence en question dans la table concernée de l'objet ou de la relation.

V.B.2 - Évolution des éléments du référentiel

V.B.2.1 - Évolution du référentiel

La table REFERENTIEL contient un et un seul objet qui peut subir une modification d'attribut.
Tous les attributs de REFERENTIEL sont modifiables.

V.B.2.2 - Évolution des systèmes de localisation

Dans la table SYSLOC, un objet Système de localisation peut subir les actions élémentaires « Création », « Suppression » et « Modification d'attribut ».

Tous les attributs de SYSLOC sont modifiables.

La modification de la composition d'un système de localisation (prolongement, enrichissement des PLO, etc.) ne se traduit sur l'objet Système de localisation mais au niveau des sections et des PLO.

V.B.2.3 - Évolution des routes

Dans la table ROUTE, un objet Route peut subir les actions élémentaires « Création », « Suppression » et « Modification d'attribut ».

Tous les attributs de ROUTE sont modifiables.

La modification du tracé d'une route se traduit au niveau des sections qui composent la route : création de sections / suppression de sections.

La modification des attributs NOM, M_OUVORAGE et NOM_COURT peut être réalisée en cas de correction. Une modification sur le terrain traduit en fait le déclassement ou le reclassement d'une route, et dans ce cas, il est préférable de supprimer la route et créer une nouvelle route.

V.B.2.4 - Évolution des dispositifs d'échange

Dans la table DISPECH, un objet Dispositif d'échange peut subir les actions élémentaires « Création », « Suppression » et « Modification d'attribut ».

Tous les attributs de DISPECH sont modifiables.

La modification géométrique du point représentant le dispositif d'échange (déplacement) se traduit par la suppression+création du sommet sur lequel est le dispositif d'échange ainsi que la relation de composition dispositif d'échange - sommet.

Elle peut être complétée par la modification des attributs X,Y,Z du dispositif d'échange mais ce n'est pas obligatoire. En effet, il est possible de déplacer le sommet représentatif d'un dispositif d'échange pour le rendre cohérent avec le réseau qui le supporte, sans toutefois modifier ses coordonnées originelles plus précises.

La modification de la composition du dispositif d'échange (création de bretelles, modification de tracé, etc.) se traduit au niveau des sections du dispositif d'échange.

La modification de la liste des routes qui croisent un dispositif d'échange se traduit dans la relation ROUTE_DISPECH : création ou suppression d'occurrences.

V.B.2.5 - Évolution des PLO

Un PLO peut subir les actions élémentaires « Création », « Suppression » et « Modification d'attribut ».
Tous les attributs de PLO sont modifiables.

L'attribut NOM d'un PLO ne doit être modifié que pour correction car c'est lui qui sert de référence pour la localisation. Un PLO qui change de NOM sur le terrain doit être supprimé et re-créé.

La modification géométrique d'un PLO (déplacement) se traduit par la suppression+création du sommet sur lequel est le PLO ainsi que la relation de composition PLO - sommet.

Elle peut être complétée par la modification des attributs X,Y,Z du PLO mais ce n'est pas obligatoire. En effet, il est possible de déplacer légèrement un PLO pour le rendre cohérent avec le réseau qui le supporte, sans toutefois modifier ses coordonnées originelles plus précises.

V.B.2.6 - Évolution des sections

Une section peut subir les actions élémentaires « Création », « Suppression » et « Modification d'attribut ».

Tous les attributs de SECTION sont modifiables.

Le prolongement ou la diminution d'une section se traduit la modification des identifiants ID_PLO_INI, ID_PLO_FIN et éventuellement par la relation d'ordre des PLO de la section (PLO_SECTION) : ajout, suppression de PLO sur la section.

La modification du tracé d'une section se traduit par la relation de composition de la section par les arcs: création / suppression d'occurrences.

La modification de l'identifiant ID_ROUTE s'apparente à un changement d'appartenance de la section à une route. Cela peut arriver dans le cas du déclassement/reclassement d'une partie de la route incluant cette section.

La modification de l'identifiant ID_DISPECH s'apparente à un changement d'appartenance de la section à un dispositif d'échange (par exemple, partage d'un dispositif d'échange entre 2 dispositifs d'échange distincts).

L'identifiant ID_SYSLOC qui traduit l'appartenance de la section à un système de localisation ne peut pas être modifié car une section ne peut pas changer de système de localisation : il y a forcément suppression de la section ancienne et création d'une nouvelle section.

NB : un système de localisation peut changer de gestionnaire ; cela ne modifie pas les sections qui le composent.

V.B.2.7 - Évolution de la relation ROUTE_DISPECH

Cette relation peut subir les actions élémentaires « Création » et « Suppression ».

V.B.2.8 - Évolution de la relation PLO_SECTION

La relation PLO_SECTION peut subir les actions élémentaires « Création », « Suppression » et « Modification d'attribut ».

L'attribut modifiable est la distance cumulée depuis le début de la section DIST_CUM.

L'identifiant ID_SEC qui traduit l'appartenance du PLO à une section n'est pas modifiable. Si le PLO n'appartient plus à une section, alors l'occurrence de la relation doit être supprimée.

V.B.2.9 - Évolution de la relation SECTION_SUIVANTE

La relation SECTION_SUIVANTE peut subir les actions élémentaires « Création », « Suppression ».

V.B.2.10 - Évolution de la relation SECTION_ARC

La relation SECTION_ARC peut subir les actions élémentaires « Création », « Suppression ».
Ces créations et suppressions servent à traduire la modification géométrique d'une section.

V.B.2.11 - Évolution de la relation DISPECH_SOM

La relation DISPECH_SOM peut subir les actions élémentaires « Création », « Suppression ».
Ces créations et suppression servent à traduire la modification géométrique de la représentation ponctuelle d'un dispositif d'échange.

V.B.2.12 - Évolution de la relation PLO_SOM

La relation PLO_SOM peut subir les actions élémentaires « Création », « Suppression ».
Ces créations et suppression servent à traduire la modification géométrique d'un PLO.

V.B.2.13 - Évolution des arcs géométriques

Un arc géométrique peut subir les actions élémentaires « Création », « Suppression » et « Modification d'attribut ».

L'attribut modifiable est DATE_VALID.

Toute modification du tracé d'un arc ou de ses sommets initiaux et finaux implique la suppression de l'arc et la création d'un nouvel arc.

V.B.2.14 - Évolution des sommets géométriques

Un sommet géométrique peut subir les actions élémentaires « Création », « Suppression » et « Modification d'attribut ».

L'attribut modifiable est DATE_VALID.

Toute modification de la géométrie d'un sommet implique la suppression du sommet et la création d'un nouveau sommet.

V.B.2.15 - Évolution du lexique

Dans le lexique, il ne peut y avoir que des créations ; toutes les occurrences existantes doivent être conservées afin de garantir l'interprétation des valeurs d'attributs même les plus anciennes.

V.B.3 - Gestion des états anciens du réseau

La gestion des états anciens du réseau doit permettre de reconstituer le référentiel à une date T. Pour cela, plusieurs options sont possibles en fonction de la précision recherchée et des moyens alloués :

1^{ère} solution : la conservation de versions datées du référentiel (versions trimestrielles, annuelles, ...)

L'avantage est de simplifier l'application de mise à jour du référentiel.

L'inconvénient est d'associer l'ensemble des modification d'une période à une seule date.

2^{ème} solution : la mise à jour avec gestion de l'historique en continu

L'avantage est de pouvoir retrouver chaque modification à sa date propre.

L'inconvénient est que la mise à jour du référentiel est plus complexe car elle doit intégrer cette gestion de l'historique en continu.

V.B.4 - Niveaux de gestion de l'historique

Afin de répondre aux 2 problématiques précédentes de gestion des évolutions et des états anciens, 3 niveaux de gestion de l'historique sont identifiés :

Gestion minimum : conservation des versions du référentiel (annuelles a priori).

- ➔ pour géocoder des données anciennes (avec le risque qu'une donnée ait été localisée sur un objet créé et supprimé la même année)
- ➔ pour retrouver les états anciens du réseau, à des dates fixes

Gestion simple : gestion des mouvements + conservation des versions

- ➔ pour géocoder des données anciennes (avec le risque qu'une donnée ait été localisée sur un objet créé et supprimé la même année)
- ➔ pour retrouver les états anciens du réseau, à des dates fixes
- ➔ pour retrouver les évolutions du réseau, sans les exploiter de façon automatique

Gestion complète : gestion des mouvements + actions + gestion de l'historique en continu

- ➔ pour géocoder les données anciennes (avec garantie de retrouver le réseau)
- ➔ pour retrouver le réseau à une date quelconque
- ➔ pour retrouver de façon automatique les évolutions du réseau.

Pérennité des identifiants

La gestion complète de l'historique implique la pérennité des identifiants sur les objets du référentiel, c'est-à-dire :

- Tous les identifiants des objets du référentiel sont uniques.
- L'identifiant d'un objet est conservé depuis sa création jusqu'à sa suppression.
- Une modification d'attribut sur un objet n'entraîne pas de modification de l'identifiant de l'objet.
- Lorsqu'un objet est supprimé, son identifiant n'est pas réutilisé pour un autre objet.

Il est aussi possible d'avoir des identifiants pérennes dans la gestion minimum et la gestion simple : cela permet de retrouver un même objet dans les différentes versions de référentiel, et donc, d'en déduire les évolutions entre les versions et de calculer un différentiel du référentiel entre les versions.

VI - Modèle d'échange pour la production de différentiels

VI.A - Lot différentiel de référentiel routier conforme au MERIU V2 (version initiale)

Un différentiel de référentiel décrit les évolutions d'un réseau routier entre 2 dates données.

Le lot différentiel décrit ci-après a pour objectif de mettre à jour une version ancienne du référentiel par l'intégration des mouvements dans la version ancienne pour en obtenir une version actuelle.

Le différentiel de référentiel est constitué de la liste des opérations de modification apparues entre les 2 dates et de la liste d'actions de modifications élémentaires qui constituent les opérations. Les actions élémentaires se traduisent par des créations, suppression et modification d'attributs dans les tables des objets et relations du référentiel.

VI.A.1 - Composition d'un lot différentiel de référentiel entre deux dates

Description du différentiel entre 2 dates

DIFFERENTIEL

Attribut	Type	Contenu	O/F	Commentaire	Lexique
ID_DIFF	Caractère (30)	Identifiant du différentiel	O		
ID_REF	Caractère (30)	Identifiant du référentiel concerné par le différentiel	O		
NOM	Caractère (100)	Nom du référentiel	F		
DATE_INI	Date	Date de début de prise en compte du différentiel	O		
DATE_FIN	Date	Date de fin de prise en compte du différentiel	O		

Liste des mouvements apparus sur le réseau routier entre les 2 dates

OPERATIONS

Attribut	Type	Contenu	O/F	Commentaire	Lexique
ID_DIFF	Caractère (30)	Identifiant du différentiel	O		
ID_OPER	Caractère (30)	Identifiant informatique de l'opération de modification	O		
LIBELLE	Caractère(250)	Libellé de l'opération de modification	F		

TYPE	Caractère (2)	Code du type de modification	O		Cf. liste ci-après
DATE_EFFET	Date	Date effective de la modification sur le terrain	F	Obligatoire pour une mise à jour terrain uniquement	
ID_SOURCE	Caractère (30)	Identifiant du document/fichier source	F		
LIBELLE_SOURCE	Caractère (250)	Libellé du document source	F		
LIEN_SOURCE	Caractère (250)	URL vers une ressource numérique	F		
DATE_SOURCE	Date	Date du document source	F		
DATE_INI	Date	Date de début de saisie de l'opération de dans le référentiel	O		
DATE_FIN	Date	Date de fin de saisie de l'opération dans le référentiel	O		

Liste des types de modification

1	Modification de tracé
2	Création d'un giratoire hors dispositif d'échange
3	Création d'une route
4	Prolongement aval d'une route existante
5	Prolongement amont d'une route existante
6	Création de chaussées séparées
7	Déclassement d'un tronçon de route
8	Classement dans le réseau national
9	Concession d'un tronçon de route
10	Changement de statut juridique
11	Changement de limites de DIR
12	Re-numérotation d'une route
13	Rebornage
14	Identification des dispositifs d'échange
20	Autre mise à jour
21	Correction des informations existantes
22	Mise à jour de la BD géographique par le producteur
30	Création du référentiel

Tables des éléments nouveaux

Sont concernées toutes les tables du format d'échange de référentiel routier V2 qui peuvent subir des actions de création et de modification d'attribut. Par rapport à leur appellation dans le format d'échange, elles portent le préfixe CRE_ :

- CRE_REFERENTIEL
- CRE_SYSLOC
- CRE_ROUTE
- CRE_DISPECH
- CRE_ROUTE_DISPECH
- CRE_PLO
- CRE_SECTION
- CRE_PLO_ORDRE
- CRE_SECTION_SUIVANTE
- CRE_SECTION_ARCCRE_DISPECH_SOM
- CRE_PLO_SOM
- CRE_GEOMETRIE_ARC
- CRE_GEOMETRIE_SOM
- CRE_LEXIQUE

Ces tables contiennent les objets et les occurrences de relation qui ont été créées ou bien qui ont subi une modification d'attribut entre la date initiale et la date finale du différentiel.

Dans le cas d'une modification d'attribut, le contenu des tables correspond à la dernière version de l'objet ou de l'occurrence de relation (celle de la date finale du différentiel).

Pour les classes d'objets et les relations qui ne contiennent aucun objet ou aucune occurrence créé ou modifié en attribut, la table CRE_xxx est vide.

La table CRE_REFERENTIEL n'est jamais vide ; elle contient au minimum l'objet référentiel avec la nouvelle date d'actualité du référentiel, qui correspond à la date finale du différentiel.

Tables des éléments détruits

Sont concernées toutes les tables du format d'échange du référentiel routier V2 qui peuvent subir une modification d'attributs ou une suppression. Par rapport à leur appellation d'origine, elles portent le préfixe DET_ :

- DET_REFERENTIEL
- DET_SYSLOC
- DET_ROUTE
- DET_DISPECH
- DET_ROUTE_DISPECH
- DET_PLO
- DET_SECTION
- DET_PLO_ORDRE
- DET_SECTION_SUIVANTE
- DET_COMPOS_ARC
- DET_DISPECH_SOM
- DET_PLO_SOM
- DET_GEOMETRIE_ARC
- DET_GEOMETRIE_SOM

Ces tables contiennent les objets et les occurrences de relation qui ont été supprimées ou bien qui ont subi une modification d'attribut entre la date initiale et la date finale du différentiel.

Dans le cas d'une modification d'attribut, le contenu des tables correspond à l'ancienne version de l'objet ou de l'occurrence de relation (celle de la date initiale du différentiel).

Pour les classes d'objets et les relations qui ne contiennent aucun objet ou aucune occurrence supprimée ou modifiée, la table DET_xxx est vide.

La table DET_REFERENTIEL n'est jamais vide ; elle contient au minimum le référentiel avec l'ancienne date d'actualité du référentiel, qui correspond à la date initiale du différentiel.

VI.A.2 - Intégration d'un lot différentiel dans un référentiel

Le processus est le suivant :

- Le contenu des tables DIFFERENTIEL et OPERATIONS vient s'ajouter aux tables DIFFERENTIEL et OPERATIONS du référentiel existant ; si ces tables n'existent pas, les tables du différentiel servent à les initialiser ;
- tous les objets et occurrences des tables CRE_xxx doivent être ajoutés dans les tables xxx du référentiel existant
- tous les objets et occurrence des tables DET_xxx doivent être détruits dans les tables xxx du référentiel existant.

Il est possible d'isoler les modifications d'attributs et les autres modifications que l'on voudrait connaître (déplacement de PLO par exemple).

Ces modifications peut se déduire des tables définies ci-avant :

Par exemple, un PLO modifié en attributs aura une occurrence créée et une occurrence détruite.

Un PLO modifié en géométrie aura une relation PLO_SOM créée et une relation PLO_SOM détruite.

VI.B - Différentiel de référentiel pour lister les changements entre deux dates (version initiale)

Ce lot différentiel a pour objectif d'aider les applications métiers basées sur le référentiel routier à intégrer une nouvelle version du référentiel.

Le lot contient la nouvelle version du référentiel ainsi qu'un différentiel qui servira par exemple au recalage des données métier localisées sur le référentiel, ou bien à isoler les tracés de route nouveaux.

Le différentiel entre les dates T1 et T2 incluses comprend les informations suivantes :

- des informations générales sur le différentiel
- les informations différentielles sur les données : la liste des modifications ainsi que les opérations de mise à jour qui ont eu lieu entre les 2 dates.

Informations générales sur le différentiel

Nom du fichier : <id du référentiel>DIFF_INFO_T1_T2

Champs	Description du contenu	Valeurs possibles
ID_DIFF	Identifiant du différentiel	Nom du fichier
ID_REF	Identifiant du référentiel	Valeur de l'identifiant du référentiel
NOM_REF	Nom du référentiel	Valeur du nom du référentiel
DATE_INI	Date initiale du différentiel T1	Date de début du calcul du différentiel
DATE_FIN	Date finale du différentiel T2	Date de fin du calcul du différentiel

Information différentielle

Nom du fichier : <id du référentiel>DIFF_T1_T2

Champs	Description du contenu	Valeurs possibles
OBJET	Classe d'objet concernée par la modification	ROUTE DISPECH
ID_OBJET	Identifiant de l'objet modifié de la classe d'objet concernée	Valeur de l'identifiant de l'objet dans le référentiel à jour
PLO_DEB	Nom du PLO de début pour la localisation de la modification	Nom du PLO
ABS_DEB	Abscisse de début pour la localisation de la modification	Valeur en mètres
PLO_FIN	Nom du PLO de fin pour la localisation de la modification	Nom du PLO
ABS_FIN	Abscisse de fin pour la localisation de la modification	Valeur en mètres
TYPE_MOD	Type de la modification	N : tracé nouveau ou tracé modifié (par rapport à la date initiale du différentiel) A : autre modification
ID_OPER	Identifiant de l'opération à l'origine de la modification	Valeur de l'identifiant de l'opération de mise à jour associée

Nom du fichier : **<id du référentiel>OPERATIONS_DIFF_T1_T2**

Champs	Description du contenu	Valeurs possibles
ID_OPER	Identifiant de l'opération de mise à jour	
LIBELLE	description textuelle de la modification	
TYPE	Code du type de modification	Voir liste des types de modification au chapitre 2.5.2
DATE_EFFECT	Date effective de la modification sur le terrain	
ID_SOURCE	l'identifiant du document source de la modification	
LIBELLE_SOURCE	libellé du document source	
LIEN_SOURCE	Lien (URL) vers une ressource numérique	
DATE_SOURCE	date du document source	

Toutes les mises à jour terrain (type <21) sont répertoriées dans le différentiel.

Un nouveau tracé est détecté par une création d'arcs géométriques avec géométrie nouvelle (arcs créés mais pas les arcs « créés sans nouvelle géométrie » qui ne sont pas inclus dans ce différentiel).

VI.C - Différentiel de référentiel utilisé pour le référentiel des DIR

Ce chapitre décrit la procédure actuellement choisie pour gérer le différentiel dans le référentiel inter-urbain du ministère. La procédure décrite ci-dessus étant trop contraignante et difficile à mettre en œuvre, une autre méthodologie a été analysée et mise en place dans le cadre du référentiel inter urbain. Ce chapitre présente cette méthodologie et la structure du fichier différentiel mises en place.

VI.C.1 - Principes généraux

Le référentiel est destiné à être importé dans diverses applications pour diverses missions (gestion du patrimoine, exploitation de la route, calcul de l'IQRN...). À chaque nouvelle version du référentiel, les applications utilisatrices doivent recalculer sur le nouveau référentiel les données métier qui étaient localisées sur l'ancien référentiel. Pour ce faire, chaque livraison d'un nouveau référentiel doit être accompagnée d'un fichier différentiel décrivant les modifications effectuées sur le référentiel entre les deux versions.

Le fichier différentiel est déduit de l'historique des modifications qui trace uniquement les modifications apportées aux sections (au sens MERIU V2).

VI.C.1.1 - Vocabulaire nécessaire

Certains termes utilisés dans ce chapitre sont issus directement de l'application de production du référentiel inter urbain de l'état (GREF). Ces termes sont explicités ci-dessous :

- **OMAJ** : opération de mise à jour effectuée sur le référentiel. Les différentes modifications du référentiel sont réalisées dans des opérations de mises à jour. Elles permettent de réserver des sections du référentiel pour permettre les modifications et éviter des accès concurrents sur ces sections dans la base de données. Une opération peut être plus ou moins complexe, concerner une ou plusieurs entités routières, faire l'objet de correction d'erreur et/ou de modification suite à une évolution du terrain. Une OMAJ validée se traduit par une modification du référentiel et par l'ajout de nouveaux enregistrements à l'historique des modifications
- **Section** : il s'agit des sections des référentiels, conformément aux spécifications du MERIU V2. Pour ce qui concerne le présent sujet, les informations à connaître sur une section sont :
 - son identifiant, unique et persistant
 - sa longueur mesurée sur le terrain, du PLO initial au PLO final (cette longueur ne doit pas être confondue avec la longueur de l'objet géographique qui décrit la section dans le référentiel)
- **Localisation topologique absolue (LTA)** : distance entre le début de la section et un point quelconque sur cette section. Il s'agit de la distance mesurée sur le terrain et non la distance géométrique mesurée sur le référentiel
- **Sous-section** : il s'agit de partie de section définie par une localisation topologique sur une section. Ces sous-sections sont *virtuelles* (il n'y a pas de PLO d'extrémité de section, mis à part ceux de la section originale)
- **Historique des modifications** : ensemble des événements intervenus sur les sections depuis l'initialisation du référentiel dans le GREF
- **Lot différentiel** : donnée produite par le GREF diffusée aux applications utilisatrices contenant l'ensemble des modifications intervenues sur les sections entre la date de diffusion du référentiel précédent et celle du nouveau référentiel
- **Correction du référentiel** : il s'agit de modifications réalisées suite au constat d'une anomalie dans la modélisation du réseau
- **Évolution du référentiel** : il s'agit de modifications réalisées suite à une modification effective du réseau routier

VI.C.2 - Historique des modifications

VI.C.2.1 - Principes généraux de fabrication

L'historique des modifications est réalisé suivant certains principes généraux de fabrication :

- Seules les modifications apportées aux sections (au sens MERIU V2) du référentiel sont tracées
- Ces modifications peuvent concerner la géométrie des sections et/ou la localisation topologique absolue suite aux modifications apportées aux distances interPLO dans le cadre d'une correction de ces distances
- Toute modification sur une section provoque son remplacement par zéro (*rien*) en cas de suppression, ou par une ou plusieurs nouvelles sections en cas de modification
- Ce remplacement est mémorisé dans l'historique des modifications par autant d'enregistrement que nécessaire
- L'analyse de la méthode montre que certaines modifications pourraient se dispenser de traçabilité car elles n'interviendront pas dans le recalage. Afin de gérer de façon uniforme les interventions sur le référentiel, il est préconisé la généralisation des règles de suivi, sans discrimination en ce qui concerne les événements suivants :
 - Sections neuves, telles que la création d'une chaussée séparée
- Les événements suivants ne sont pas concernés par le recalage (la LTA de la section n'est pas modifiée) et donc par l'historique :
 - Renumérotation de route
 - Renumérotation des PR
 - Rebornage sans modification de la LTA de la section (hormis les inversions de sens)
- correction du tracé d'une section dans le cas où cela ne fait pas suite à une évolution sur le terrain (sans modifications des distances interPLO)
 - repositionnement cartographique d'un PLO de section courante sans modification de distance interPLO
- Il convient d'être vigilant sur les causes des modifications des sections. En effet, l'origine des modifications (correction d'une anomalie ou évolution du réseau) influe sur la façon de rédiger l'historique

L'étude réalisée lors de la réalisation du GREF a démontré qu'il n'est pas nécessaire d'imposer aux opérateurs une méthodologie particulière de mise à jour. En effet, trop de contraintes dans la méthode de travail pourrait conduire à des impasses. Par exemple, pour la même mise à jour, il est possible de découper ou non une section existante, de la prolonger ou d'en créer une nouvelle... Pour cette raison, le traitement des modifications du référentiel doit être fait en analysant si la modification fait suite à une correction ou une évolution et le comportement souhaité lors du recalage.

Nota : cette méthode de traçage des évolutions du référentiel exige la persistance des identifiants de section d'une version à l'autre du référentiel pour une section inchangée dans sa géométrie.

VI.C.2.2 - Structure de l'historique

L'historique doit comporter les attributs suivants :

Champs	Description du contenu	Commentaires
sec_oid_old	identifiant de la section avant modification	identifiant unique, non significatif, non réutilisable. Dans le cas où la section

		doit être découpée en sous-sections (virtuelles), chaque sous-section aura l'identifiant de la section originale.
lta_ini_old	localisation topologique absolue à l'origine de la section (ou sous-section) avant modification	
lta_fin_old	localisation topologique absolue à la fin de la section (ou sous-section) avant modification	
sec_oid_new	identifiant de la section après modification	Dans le cas où la section doit être découpée en sous-section, chaque sous-section aura le même identifiant.
lta_ini_new	localisation topologique absolue à l'origine de la section (ou sous-section) après modification	
lta_fin_new	localisation topologique absolue à la fin de la section (ou sous-section) après modification	
omj_oid	identifiant de l'opération de mise à jour dans laquelle ont été effectuées les modifications de la section	
date	date et heure de la validation de l'opération de mise à jour dans laquelle ont été effectuées les modifications	Attention, il ne faut pas confondre cette date avec la date de modification effective sur le terrain. C'est ici la date de réalisation des modifications au référentiel au sein de l'application de production le format utilisé par GREF est de type : <jj/mm/aaa hh:mm:ss

VI.C.3 - Différentiel de recalage

VI.C.3.1 - Principes généraux de fabrication du différentiel

Le différentiel est déduit de l'historique en sélectionnant les éléments du référentiel modifiés entre deux dates. Les applications utilisatrices étant seules à même de décider quelle édition du RIU elles souhaitent installer, le parti a été pris de réaliser un différentiel qui contiendra toutes les modifications apportées aux sections depuis l'initialisation du référentiel dans l'application. C'est à l'application utilisatrice de filtrer les lignes du différentiel en fonction de la date du dernier référentiel importé et du futur référentiel qu'elle souhaite importer.

VI.C.3.2 - Structure du différentiel

La structure est la même que celle de l'historique. Le champ Id_Omaj peut ne pas être présent car il ne présente pas d'utilité pour les applications utilisatrices.

Le fichier est au format csv avec une virgule comme séparateur.

VII - Le référentiel du gestionnaire d'un réseau

Le gestionnaire de réseau est une DIR, un concessionnaire d'autoroute, une collectivité locale.

VII.A - Les exigences du gestionnaire d'un réseau

Ses exigences sont d'avoir un référentiel à jour et qui contienne une nomenclature, des systèmes de localisation et une géométrie cohérents entre eux.

Le gestionnaire du réseau doit pouvoir maîtriser le contenu de son référentiel et son actualité.

VII.B - Contenu du référentiel d'un gestionnaire de réseau

Le référentiel d'un gestionnaire comprend au minimum la nomenclature des routes et les PLO le long des routes.

Pour augmenter la précision/la qualité de la localisation sur le référentiel, le gestionnaire pourra :

- Identifier les débuts et fins des routes
- Identifier les discontinuités
- Identifier les dispositifs d'échange et les localiser ponctuellement

Puis :

- Identifier les chaussées éloignées avec leur système de localisation (pour se localiser de façon différenciée sur les chaussées lorsqu'elles sont éloignées / ont des parcours différents - sinon l'indication D/G en plus de la localisation peut suffire)
- Enrichir les dispositifs d'échange avec les sections bretelles.

En fonction du réseau :

- proposer un système de localisation en adresses dans les traversées d'agglomération.

VII.C - Fabrication et mise à jour du référentiel d'un gestionnaire

Le référentiel du gestionnaire est fabriqué par couplage fort de la bd géographique avec le système de localisation pour créer un référentiel compact.

Une fois le référentiel couplé, la mise à jour se fait sur l'ensemble du référentiel (géométrie + nomenclature + systèmes de localisation).

VII.D - Gestion de l'historique du référentiel d'un gestionnaire

Le minimum à prévoir est la gestion des mouvements + la gestion de versions (a priori annuelles).

Ce minimum est réalisable sans outillage complexe et permettra au gestionnaire de retrouver manuellement les mouvements de son réseau et son état chaque année.

Le mieux correspond à la gestion des mouvements, des actions et l'historique en continu. Ceci nécessite un outillage spécifique.

VIII - Le référentiel d'un exploitant multi-réseaux

L'exploitant multi-réseaux est un CIGT, un CRIR, un gestionnaire d'application métier comme Concerto...

VIII.A - Les exigences d'un exploitant multi-réseaux

Ses exigences sont de fabriquer de façon régulière un référentiel composite, donc d'intégrer facilement les données provenant des gestionnaires de réseaux (DIR, concessionnaires, CG,...) et des gestionnaires de systèmes de localisation (DSCR pour Alert-C, commune pour un système adresse...).

VIII.B - Contenu d'un référentiel multi-réseaux

Le référentiel d'un exploitant multi-réseaux contient :

- 1 bd géographique qui va couvrir l'ensemble des réseaux concernés ; cette bd sera a priori fourni par un producteur national qui s'engage à faire des mises à jour régulières.
- La nomenclature des routes et des dispositifs d'échange des différents gestionnaires des réseaux concernés, fournie de façon régulière par les gestionnaires
- Les systèmes de localisation des différents gestionnaires de réseau (PR sur RN, sur RD, adresses des communes) provenant des gestionnaires.

Dans le référentiel d'un gestionnaire de réseau, les routes sont nommées de façon unique.

Lorsqu'on souhaite agréger les référentiels de plusieurs gestionnaires, en particulier de plusieurs CG, les noms de routes et des dispositifs d'échange doivent préalablement être rendus uniques (en préfixant le département ou le gestionnaire par exemple).

VIII.C - Fabrication et mise à jour d'un référentiel multi-réseaux

Un référentiel multi-réseaux est fabriqué par couplage des nomenclatures et systèmes de localisation sur une base de données géographiques. Chacun de ces éléments est mis à jour par son propre gestionnaire et fourni à l'exploitant multi-réseaux de façon régulière (tous les ans par exemple).

Chaque mise à jour du référentiel multi-réseaux correspond à un nouveau couplage des différents éléments mis à jour.

NB : la BD géographique choisie n'a pas forcément toutes les mises à jour à temps sur le réseau ; chaque gestionnaire devrait fournir la mise à jour de son réseau, au moins pour vérification.

VIII.D - Gestion de l'historique d'un référentiel multi-réseaux

Le minimum à prévoir est la gestion des mouvements + la gestion de versions (a priori annuelles).

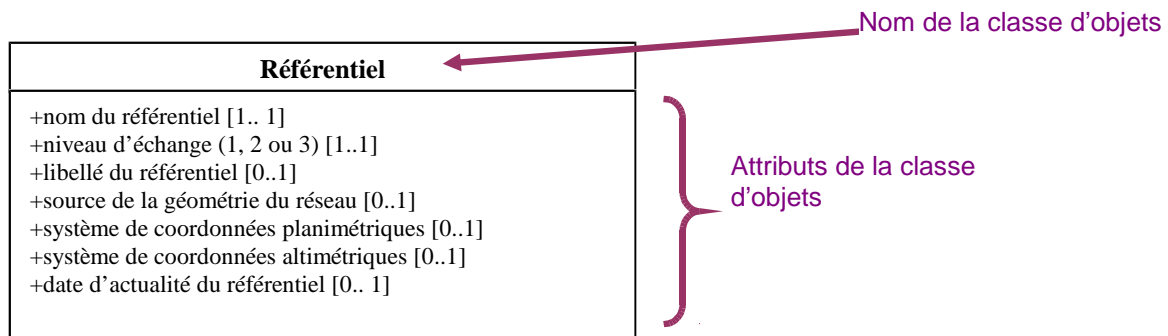
Pour permettre une gestion de l'historique plus élaborée, il faudrait que chaque gestionnaire fournisse la liste des mouvements de mise à jour de son référentiel. A priori, il sera difficile d'imposer cette contrainte à d'autres gestionnaires de réseaux.

IX - Annexe : Formalisme des modèles conceptuels

Les modèles conceptuels présentés dans le présent document suivent le formalisme suivant :

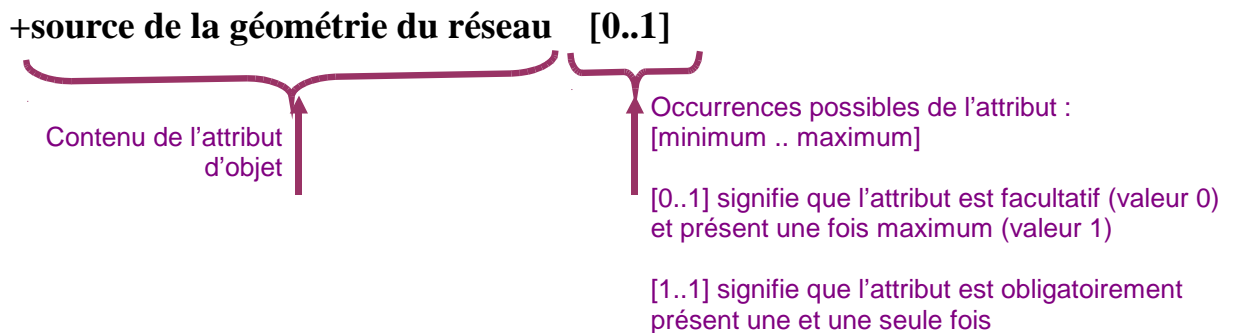
Les classes d'objets

Elles sont représentées de la façon suivante :



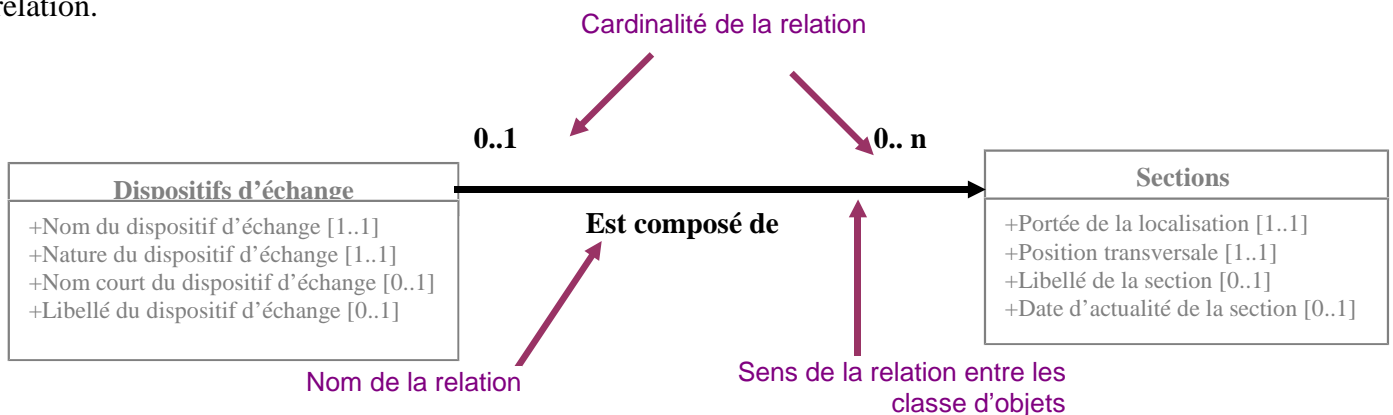
Les attributs d'objets

Ils sont décrits de la façon suivante :



Les relations entre les classes d'objets

Elles sont représentées par une flèche entre les classe d'objets concernées. La flèche est orientée de la classe d'objets initiale de la relation vers la classe d'objet finale de la relation, et porte le nom de la relation.



Les cardinalités des relations entre classe d'objets

Elles sont présentes au départ et à l'arrivée de la relation et signifie le nombre d'occurrences possibles sur les objets de la classe d'objets de départ, respectivement d'arrivée.

Elles sont placées au début ou en fin de la relation, sur la classe d'objet concernée, et sont représentées de la façon suivante :

