

# Réseau routier numérique du Grand-Duché de Luxembourg

## Documentation

v 1.0 / 10.02.2026 – PCH/DIR



## Table des matières

1.	Concept topologique.....	3
1.1.	Nœud de réseau.....	3
1.2.	Arc de réseau.....	4
2.	Attribution de la géométrie.....	7
2.1.	Attributs de nœud.....	7
2.2.	Attributs d'arc.....	8
	Calcul des valeurs de pente (SLOPE).....	10
	Attributs spécifiques à l'administration.....	11



Le présent document décrit le concept de saisie du réseau routier numérique de l'administration des ponts et chaussées (Grand-Duché de Luxembourg), ainsi que les attributs qu'il contient. Le réseau routier numérique de l'administration comprend toutes les voies de circulation publiques de l'État actuellement en service. Les routes communales et les pistes cyclables ne sont pas incluses dans ce réseau.

## 1. Concept topologique

Le réseau routier numérique est composé d'objets linéaires, appelés *arcs* du réseau, et d'objets ponctuels, désignés comme *nœuds* du réseau. Des attributs spécifiques de l'espace routier sont associés à ces deux types d'objets. Les nœuds relient les arcs en tant que points de départ ou d'arrivée et servent lors des modifications d'attributs.

### 1.1. Nœud de réseau

Les nœuds du réseau correspondent à l'ensemble des points de jonction en trois dimensions résultant de l'interconnexion ou du croisement de deux ou plusieurs routes du réseau routier. Ils sont également nécessaires lors du changement d'un ou de plusieurs attributs d'un arc du réseau, ainsi que pour la numérisation des entrées et sorties, des tracés de courbes et des giratoires. La figure 1 illustre un exemple de changement d'attribut.

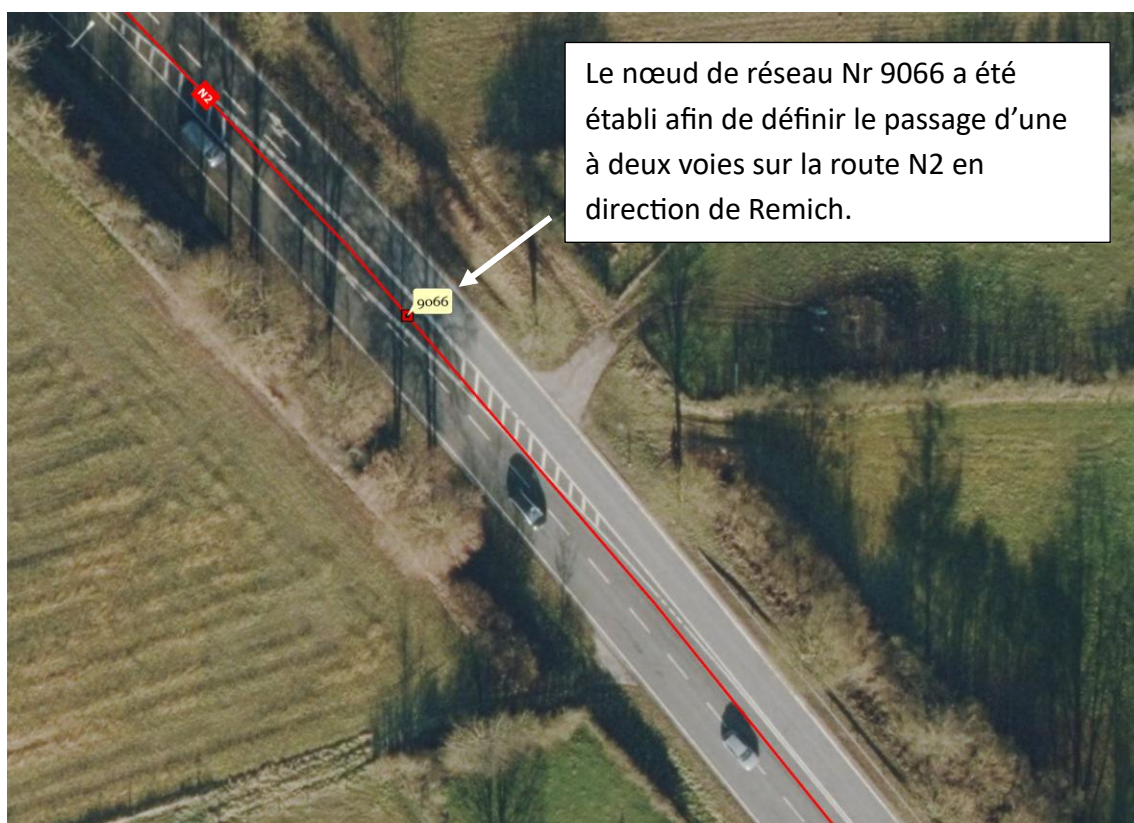


Figure 1 : Exemple d'un nœud de réseau indiquant un changement d'attribut de la route.



## 1.2. Arc de réseau

Cet élément géométrique est constitué d'une ligne et est défini par un nœud de début et un nœud de fin. Un arc du réseau est toujours interrompu lorsqu'une modification d'attribut intervient ou lorsqu'elle est reliée à un autre arc. Par exemple, si la classification de la route change ou si le nombre de voies est modifié, cela est indiqué sur la ligne suivante. De plus, une segmentation est effectuée au début et à la fin d'un pont, ainsi qu'à son passage inférieur. La figure 2 illustre un exemple de segmentation à un pont et à son passage inférieur.

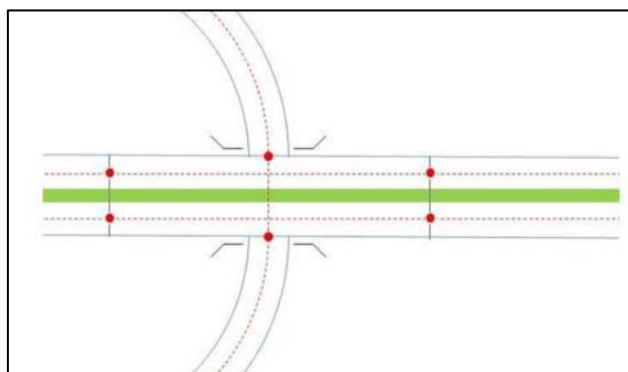


Figure 2 : Exemple de segmentation d'un arc au début et à la fin d'un pont, ainsi qu'à son passage inférieur.

Le tracé routier de ce modèle suit toujours l'axe médian des routes. Il en résulte que les séparations physiques ne sont pas représentées et que, par exemple, les giratoires ressemblent dans leur géométrie linéaire à des carrefours (voir la figure 3).



Figure 3 : Le giratoire situé au nord de Rippweiler.



La raison de cette mise en œuvre simplifiée réside dans la mise en place, par l'administration des ponts et chaussées, d'une méthode de référencement linéaire basée sur les axes routiers, nécessitant un réseau continu. Le référencement linéaire est une méthode permettant de localiser un point géographique le long d'une ligne sans recourir à des coordonnées XY. Afin de faciliter la localisation sur le terrain, cette méthode a également permis de définir les « Points de repère de la voirie étatique » (ces données sont disponibles sous : <https://data.public.lu/en/datasets/points-de-repere-de-la-voirie-etatique/>). Ce système (voir figure 4) constitue la base des applications internes et d'autres ensembles de données.

Pour mettre en place ce système, il a également été nécessaire d'intégrer des valeurs d'altitude à chaque axe du réseau. Ces valeurs Z proviennent de diverses sources, notamment les relevés propres de la Division du Géomètre et de la Photogrammétrie (DGP) - - division de l'administration des ponts et chaussées - ainsi que les différents survols LIDAR réalisés par l'administration du cadastre et de la topographie.

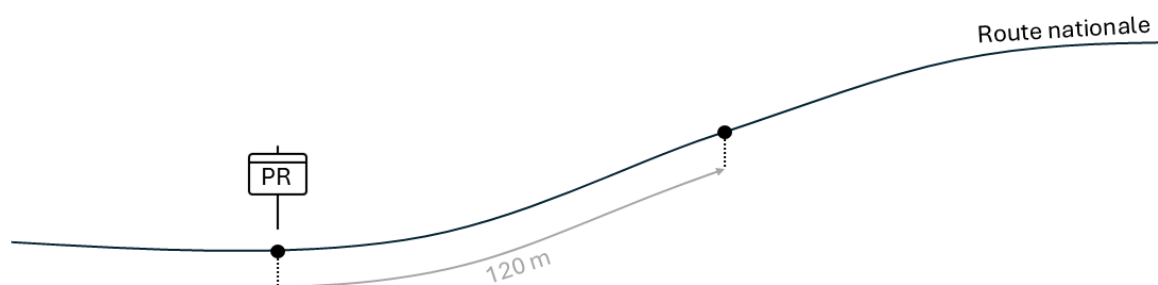


Figure 4 : Distance le long de la ligne à partir d'un panneau PR.

Chaque route est donc représentée par un axe médian composé d'éléments partiels suivant le tracé de la chaussée. Les autoroutes constituent une exception à cette modélisation: pour celles-ci, un axe médian est établi par sens de circulation (voir également la figure 5 ci-après). De plus, les bretelles d'accès et de sortie des autoroutes y ont été modélisées.



Figure 5 : Exemple de modélisation de l'autoroute A6 entre les localités de Mamer et Capellen.

Le système PR constitue également la base de la direction numérique des routes. Ainsi, chaque route possède son « point zéro », qui sert de point de départ pour le calcul des valeurs PR le long de cet arc (c'est-à-dire de la route ou du tracé linéaire). La figure 6 illustre le point de départ de la route nationale N10 à Schengen.

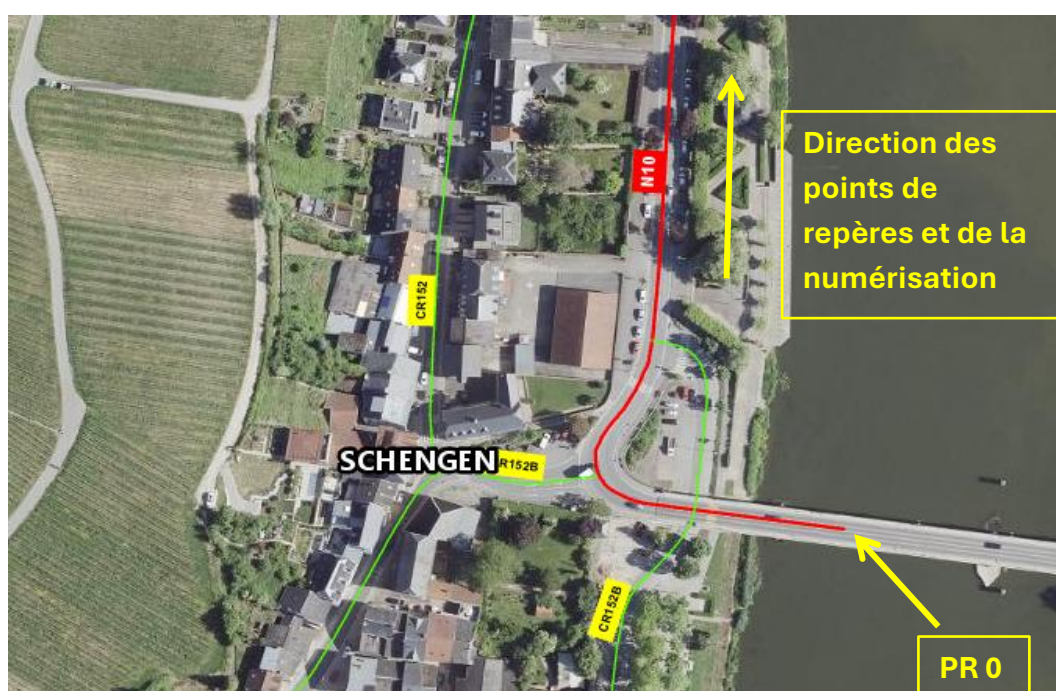


Figure 6 : Début de la route nationale N10 à Schengen, sur le pont frontalier.

Cette direction correspond également à la direction de numérisation de chaque axe de la route concernée et sert de base à diverses informations relatives à l'espace routier, enregistrées comme attributs sur les arcs, telles que le nombre de voies ou la largeur de la chaussée.



## 2. Attribution de la géométrie

Les deux représentations géométriques possèdent des attributs différents.

### 2.1. Attributs de nœud

L'attribution des nœuds du réseau (voir tableau 1) se compose d'un numéro de nœud unique (nom de la variable : *KN\_NR*), ainsi que d'informations relatives à l'intersection (*INTER = Intersection*) des arêtes connectées au nœud (identifiant et type de l'intersection).

Nom de l'attribut	Description
KN_NR	Numéro unique de nœud
INTER_ID	ID de l'intersection
INTER_TYPE	Type d'intersection

Tableau 1 : synthèse des attributs disponibles associés aux nœuds du réseau

La figure 7 montre le nœud numéro 5564, qui correspond en même temps au carrefour n° 1193 des deux routes N5 et CR204.

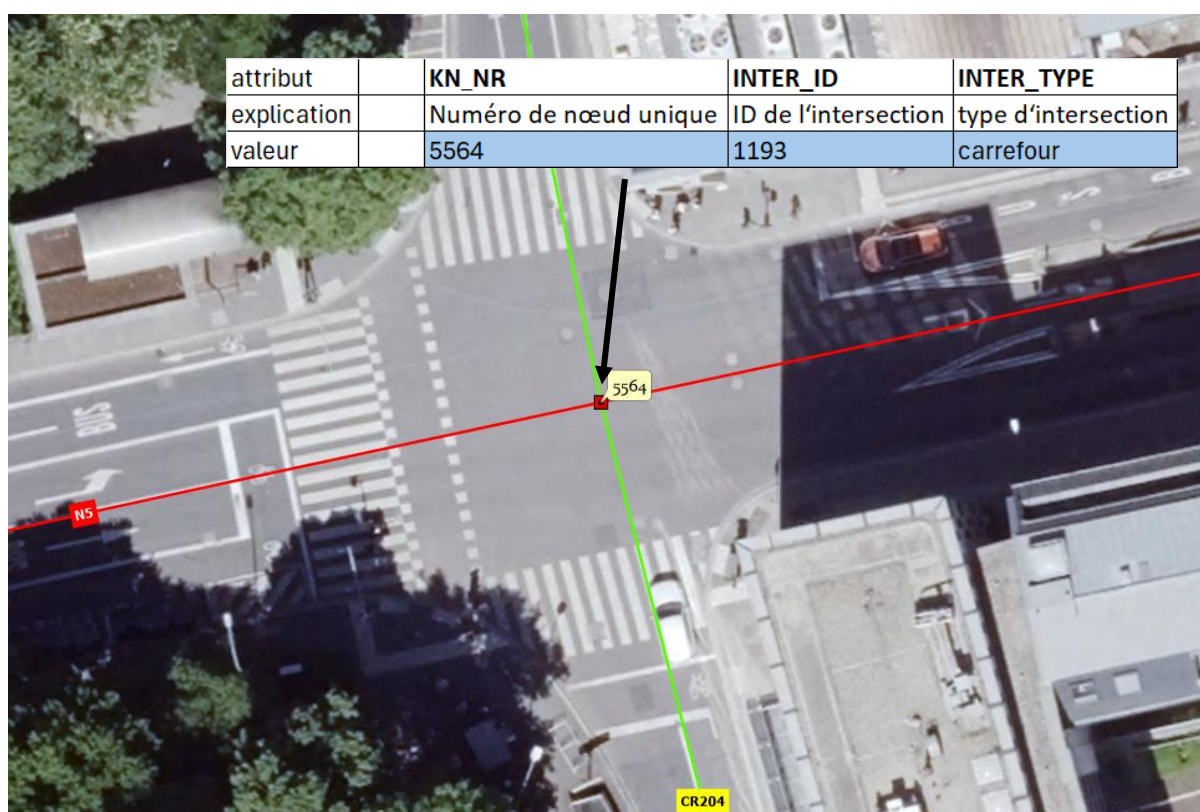


Figure 7 : exemple de l'attribution d'un nœud du réseau



## 2.2. Attributs d'arc

Les arcs du réseau possèdent plusieurs attributs décrivant l'espace routier. Le tableau 2 en donne un aperçu et une explication:

Nom de l'attribut	Description	Description
STR_ID	<i>Street ID</i>	Numérotation officielle de route
STL	<i>Legal Status</i>	Statut légal
STR_CAT	<i>Street Category</i>	Classification de route
SN_NR	<i>Start Node Number</i>	N° nœud de départ
EN_NR	<i>End Node Number</i>	N° nœud de fin
NODE_DIR	<i>Node Direction</i>	Direction de nœud
TRAFF_DIR	<i>Traffic direction</i>	Sens de circulation
NOL_FOR	<i>Number of Lanes forward</i>	Nombre de voies (sens avant)
NOL_BACK	<i>Number of Lanes backward</i>	Nombre de voies (sens inverse)
MAXWIDTH_F	<i>Maxwidth forward</i>	Largeur de la chaussée (sens avant)
MAXWIDTH_B	<i>Maxwidth backward</i>	Largeur de la chaussée (sens inverse)
SLOPE	<i>Slope</i>	Pente
DIR_F	<i>Direction forward</i>	Direction (sens avant)
DIR_B	<i>Direction backward</i>	Direction (sens inverse)
DESC_DIR_F	<i>Description direction forward</i>	Description de la direction (sens avant)
DESC_DIR_B	<i>Description direction backward</i>	Description de la direction (sens inverse)
INTCH	<i>Interchange</i>	Échangeur autoroutier
INTCH_SIE	<i>Interchange</i>	Échangeur autoroutier
INTCH_TYPE	<i>Interchange Type</i>	Échangeur autoroutier
ID_RA	<i>ID Roundabout</i>	Type d'échangeur autoroutier

Tableau 2 : synthèse des attributs disponibles associés aux arêtes du réseau

Le premier attribut est la numérotation officielle des routes (nom de la variable : *STR\_ID*), par exemple « *A1* » pour l'autoroute Luxembourg – Trèves, ou « *CR181* » pour la route entre Helfenterbrück et Bertrange. Outre la numérotation d'une route, chaque axe du réseau routier comporte également l'indication du statut légal (attribut *STL*). Celui-ci précise s'il s'agit d'une voie rapide, d'une route nationale ou d'un « chemins repris » (attribués respectivement comme « *BV*, *RN* et *CR* »). L'autoroute est en outre subdivisée en *AB-TRC* et *AB-BRT*, c'est-à-dire en « tronçon » et en « bretelle » (entrée et sortie).

À l'aide de la variable *STR\_CAT*, les différents éléments linéaires ont été subdivisés en une classification plus réduite. Outre les classes principales chemin repris (*CR...*), route nationale (*N...*), voie rapide (*B...*) et autoroute (*A...*), il est possible de distinguer d'autres éléments. Ainsi, on y trouve par exemple les bretelles d'accès et de sortie des routes nationales et des voies rapides, de même que des by-passes d'aires de repos, définis comme une classe spécifique. L'ensemble de la classification est présenté dans le tableau 3 ci-après.



Code	Type de route (STR_CAT)
30	Chemin repris
40	Route nationale
41	Bretelle route nationale
50	Voie expresse
51	Bretelle voie expresse
60	Autoroute
61	Bretelle autoroute
62	Bypass aire de repos
63	Autre bypass (exemple Croix de Gasperich)
930	Simplification chemin repris
940	Simplification route nationale
941	Simplification bretelle route nationale
961	Simplification bretelle autoroute
970	Simplification giratoire
971	Simplification bretelle giratoire
972	Simplification giratoire turbo
973	Simplification bretelle giratoire turbo

Tableau 3 : aperçu des classes de l'attribut STR\_CAT

Comme expliqué au chapitre 1, il s'agit d'un modèle simplifié du réseau routier, qui ne reflète pas toujours le tracé exact des routes. De telles axes simplifiés sont marquées par le préfixe « Simplification ». Un exemple de simplification est présenté dans la figure 3.

La classification de chaque arc est suivie de l'indication du nœud de départ et du nœud de fin comme attributs, ainsi que de leur direction (*SN\_NR*, *EN\_NR* et *NODE\_DIR*). *TRAFF\_DIR* est l'attribut qui décrit le sens de circulation du trafic sur une route. La valeur « *forward* » signifie que le sens de circulation correspond à la direction de PR et de numérisation de l'axe, tandis que « *backward* » indique une circulation en sens inverse. Avec la valeur « *two-way* », la route peut être fréquentée dans les deux directions.

Conformément à cette direction, les attributs suivants ont également été renseignés : *NOL\_FOR*, *NOL\_BACK*, *MAXWIDTH\_F* et *MAXWIDTH\_B*, c'est-à-dire le nombre de voies ainsi que la largeur de la chaussée en sens « *forward* » et « *backward* ». Par exemple, s'il s'agit d'une voie à sens unique qui ne peut être fréquentée qu'en direction « *forward* », seuls les attributs *NOL\_FOR* et *MAXWIDTH\_F* ont été saisis. Comme il n'existe pas de circulation en sens inverse sur cette route, *NOL\_BACK* et *MAXWIDTH\_B* ne contiennent aucune valeur. Dans le cadre de cette saisie de données, seuls les couloirs de circulation en ligne droite pour les voitures ont été comptés. Les voies réservées aux bus et aux vélos n'ont pas été prises en compte pour le nombre de voies, mais elles ont été incluses dans la mesure de la largeur de la chaussée.

Un autre attribut géométrique, noté pour chaque arc, est la pente (nom de la variable : *SLOPE*). Ce qui suit explique comment les valeurs de cette pente ont été calculées.



## Calcul des valeurs de pente (SLOPE)

Chaque axe du réseau routier est composé d'un ou de plusieurs segments de ligne, chacun défini par deux sommets (voir figure 8). Pour déterminer la valeur de pente d'un arc, la pente est calculée pour chaque segment de ligne de l'arête. Comme illustré dans la figure 8, la pente résulte de la distance horizontale (HD) et de la différence des valeurs d'altitude ( $\Delta Z$ ). Les valeurs d'altitude correspondent aux coordonnées z des sommets.

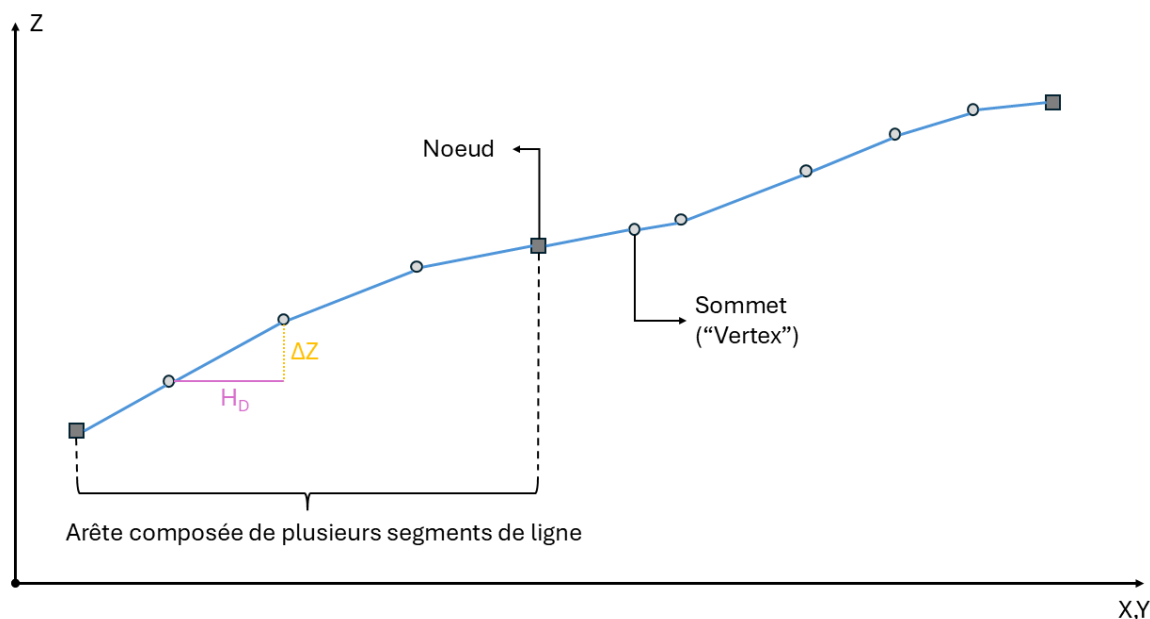


Figura 8 – Détermination des valeurs de pente (SLOPE)

La pente est calculée pour chaque segment de ligne d'un arc, et la pente maximale sert de valeur SLOPE pour l'ensemble de l'axe. Il convient toutefois de noter que les petits segments de ligne (inférieurs à 2 mètres) ne sont généralement pas pris en compte dans le calcul des valeurs de pente, pour des raisons de plausibilité, car des variations d'altitude sur de courtes distances entraîneraient des pentes disproportionnées. Uniquement dans le cas d'arcs constitués exclusivement de petits segments de ligne, on utilise, au lieu du maximum, une moyenne pondérée.



### Attributs spécifiques à l'administration

Les attributs restants ont été définis spécifiquement pour l'usage de l'administration des ponts et chaussées. Il s'agit d'abord des attributs dépendants de direction *DIR\_F* et *DIR\_B*, ainsi que *DESC\_DIR\_F* et *DESC\_DIR\_B*. Ceux-ci correspondent à la description de la direction d'une route, conformément aux définitions internes. Les variables *DIR\_F* et *DIR\_B* indiquent les codes internes de direction, respectivement en sens « *forward* » et « *backward* ». L'attribut *DESC\_DIR* fournit la description associée au code correspondant. Cette description de direction est disponible pour les autoroutes et les routes nationales. L'image suivante illustre un exemple de ce type de description de direction pour l'autoroute A13. L'axe supérieur mène vers Pétange et a été attribuée en conséquence.

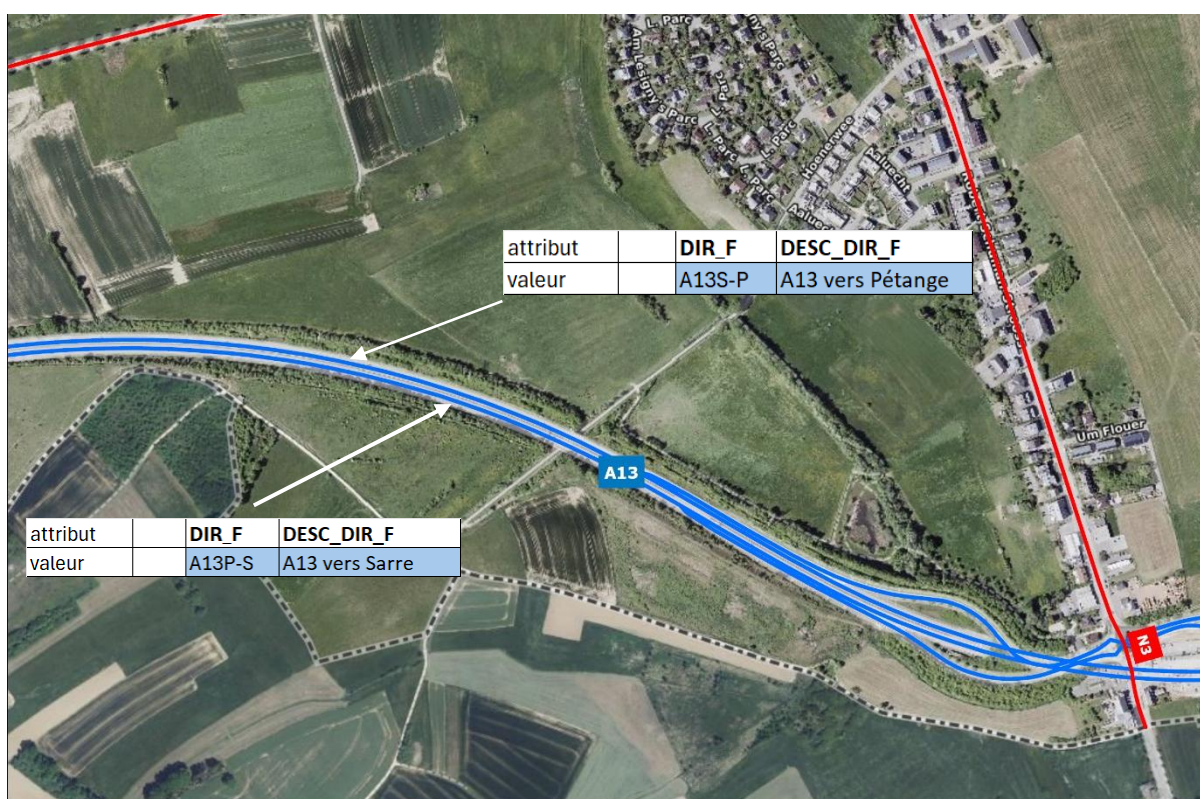


Figure 9 – Exemple de codage de direction et de la description correspondante pour l'A13 au sud de Frisange

L'ensemble des codes et leurs descriptions peut être consulté dans le document « **Codification\_du\_reseau\_routier\_numerique** ».



Les trois attributs *INTCH*, *INTCH\_SIE* et *INTCH\_TYPE* décrivent les échangeurs des autoroutes. Chaque axe appartenant à un tel échangeur a été dotée d'un attribut correspondant.

La variable *INTCH* indique le nom de l'échangeur autoroutier, tandis que *INTCH\_SIE* fournit le code interne correspondant. Enfin, le troisième attribut, *INTCH\_TYPE*, décrit le type. On distingue ici : croix, jonction et sortie.

Figure 10 – Exemple montrant en jaune les arêtes appartenant au croix de Cessange.

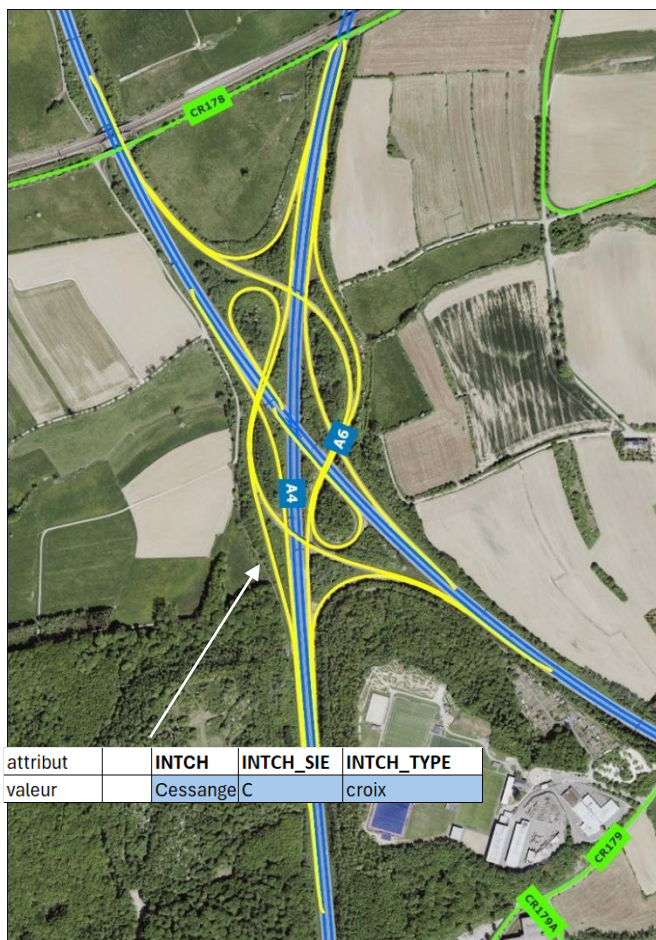


Figure 10 – Axes du croix de Cessange



Le dernier attribut présent dans l'ensemble de données est *ID\_RA*. Il s'agit d'une numérotation interne des giratoires relevant de la compétence de l'administration. Dans ce modèle simplifié (voir détails au chapitre 1.2), les arcs situés à l'intérieur des ronds-points, représentés en jaune dans la figure 11, sont dotés d'une valeur.

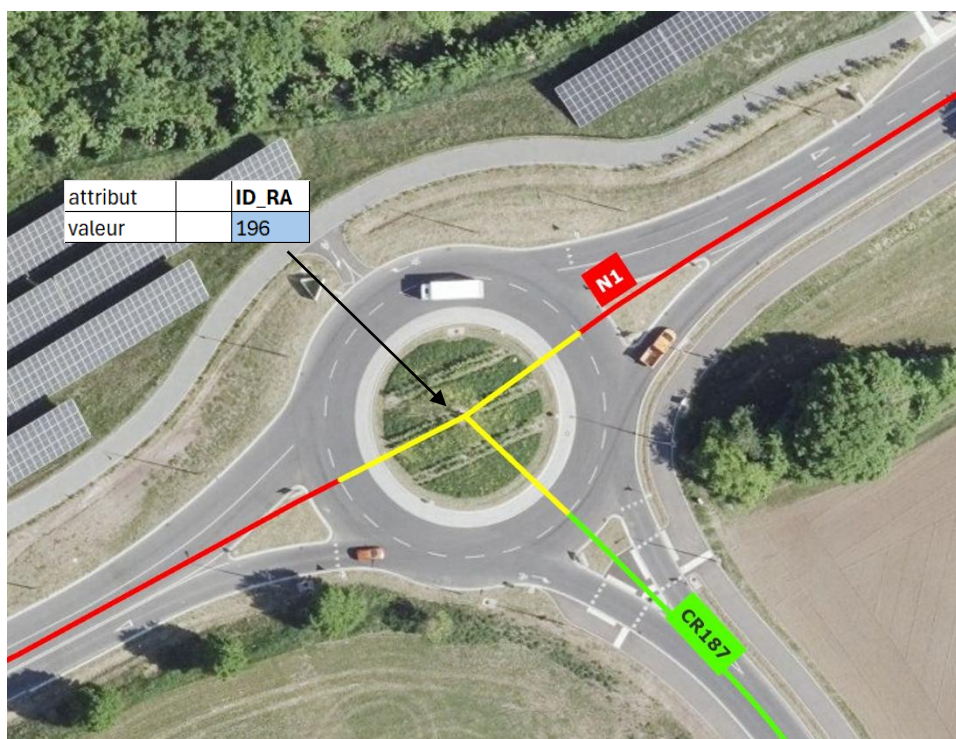


Figure 11 – Rond-point n° 196 à Roodt-sur-Syre (arcs en jaune)