

SIT JURA

Acquisition de données géographiques et
réalisation d'application SIG

**Norme technique et légale
version 2.2**

TABLE DES MATIÈRES

1	OBJET DE LA NORME	3
2	DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE	3
3	MISE EN ŒUVRE	3
4	CONTENU DE LA NORME	4
4.1	LOGICIELS	4
4.2	FORMAT DES FICHIERS INFORMATIQUES	4
4.3	STRUCTURE DES DONNÉES ATTRIBUTIVES	4
4.3.1	Structure standard	4
4.3.2	Respect des formes normales	4
4.3.3	Noms des tables, attributs, variables, module, contrôle, des formulaires	5
4.3.4	Séparation stricte entre les données de référence et les données saisies	5
4.3.5	Fractionnement de la base de données	6
4.3.6	Domaine et liste des valeurs	6
4.4	SAISIE DES DONNÉES GÉOGRAPHIQUES	6
4.4.1	Système de projection	6
4.4.2	Structure des données géographiques	7
4.4.3	Géométrie et topologie des objets géographiques	7
4.4.4	Représentation des données géographiques (Symbologie)	10
4.5	DOCUMENTATION	11
4.5.1	Rapport sur l'installation des données	11
4.5.2	Métadonnées	11
5	PROPRIÉTÉ DES DÉVELOPPEMENTS INFORMATIQUES	11
6	PROTECTION DES DONNÉES	12
7	FOR	12

Version 1.0 provisoire du 08 août 06	pierre-andre.crausaz@jura.ch	Initialisation du document
Version 1.4 définitive du 6 octobre 06	pierre-andre.crausaz@jura.ch	
Version 1.5 définitive du 1 décembre 09	pierre-andre.crausaz@jura.ch	
Version 2.0 provisoire du 3 mai 22	Pierre-andre.crausaz@jura.ch	Passage à QGIS et à une infrastructure Open-Source
Version 2.1 définitive du 9 mai 22	Pierre-andre.crausaz@jura.ch	
Version 2.2 définitive du 28 novembre 22	Pierre-andre.crausaz@jura.ch	Ajout de référence QGIS de mise en œuvre de contrôles topologiques.

1 OBJET DE LA NORME

Conformément à la législation sur la géoinformation¹, le rôle du SIT-Jura est de centraliser, archiver et documenter les données géographiques décrivant le territoire de la République et Canton du Jura (RCJU), de manière à pouvoir mettre ces données à disposition de l'administration cantonale, de ses mandataires et de tiers.

Les données géographiques saisies dans le cadre de mandats particuliers doivent absolument respecter les indications décrites ci-après pour pouvoir être reprises facilement dans la structure informatique du SIT-Jura. Il importe donc que tous les acteurs qui produisent des données respectent les recommandations de cette norme et fournissent une fiche de métadonnées et un modèle de données, conformément à la législation cantonale.

Si l'acquisition, la gestion ou l'exploitation de données géographiques exigent l'utilisation d'une application SIG spécifique, le développement de cette application doit également respecter une série de standards pour pouvoir être utilisée au sein de la RCJU.

Le but de cette norme est de préciser les éléments à respecter lors de l'acquisition de nouvelles données et pour le développement d'applications SIG spécifiques, de manière à pouvoir faciliter le processus d'intégration dans le SIT.

2 DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

1. « Guide à l'attention des services gestionnaires de géodonnées », RCJU-SDT-SCG,
2. "Éléments de cartographie sur le Web", EPFL-LASIG, S. Durler et C. Moreni, 04.02.2003
3. "Accord de confidentialité et sur la protection des données pour les entreprises externes à la République et Canton du Jura" et "Accord de confidentialité et sur la protection des données pour les personnes externes à la République et Canton du Jura ", RCJU-SAT_SIT, 15 août 2003

3 MISE EN ŒUVRE

Cette norme devrait être référencée dans tous les nouveaux contrats de la RCJU portant sur l'acquisition de données géographiques sujettes à l'intégration dans le SIT cantonal.

Le SIT-Jura se réserve le droit de refuser des données en cas de non-respect de cette norme et d'exiger une mise en conformité aux frais des mandataires.

Afin d'éviter tout litige, nous recommandons de prendre systématiquement contact avec le SIT-Jura à l'adresse SIT@jura.ch pour valider les démarches, les structures de données, organiser la reprise des données, etc.

¹ LGéo fédérale [RS510.62](#) et LGéo cantonale [RSJU 215.341](#)

4 CONTENU DE LA NORME

Les éléments à prendre en compte lors de la production de nouvelles données sont les suivants :

4.1 LOGICIELS

La Section Cadastre et Géomatique (SCG) n'impose pas l'utilisation d'un logiciel particulier pour l'acquisition de données géographiques. On privilégiera cependant l'utilisation de logiciels SIG sur des logiciels DAO. Le standard de l'administration cantonale est le SIG open-source QGIS et la solution mobile QField. L'infrastructure cantonale de géodonnées, le SIT-Jura, se fonde sur le système de gestion de base de données PostgreSQL / PostGIS.

Si l'acquisition de données devait malgré tout être réalisée avec des logiciels DAO, il convient de faire valider la structure des données par écrit auprès de la SCG. **Aucune donnée ne devrait être saisie avant cette validation.**

4.2 FORMAT DES FICHIERS INFORMATIQUES

La SCG n'impose pas de standards en matière de formats de fichiers informatiques. La maîtrise du logiciel de transformation de donnée FME (de Safe Software, www.safe.com) permet d'accepter, en principe, une multitude de format de données. Cependant, comme le SIT-Jura utilise des outils open-source pour son infrastructure (QGIS, PostgreSQL/PostGIS, Mapfish), la SCG recommande l'utilisation de fichiers GeoPackage (gpkg) pour la transmission de données. **L'acceptation d'un autre format de données informatiques doit être validée par écrit par la SCG avant toute saisie de données.**

4.3 STRUCTURE DES DONNÉES ATTRIBUTIVES

4.3.1 Structure standard

On privilégiera de manière générale l'utilisation de modèle de données déjà existant et standardisées. De nombreuses structures de données ont déjà été définies pour différents "métiers" du territoire. Ces standards peuvent être trouvés auprès d'offices fédéraux ou cantonaux qui ont établi de nombreux modèle de géodonnées minimum (MGDM), de l'Association Suisse de Normalisation (SNV), auprès des associations professionnelles (SIA), ou encore auprès de sociétés spécialisés.

4.3.2 Respect des formes normales

On prendra soin de définir une structure de base de données respectant les trois formes normales² :

1. Tous les attributs ont des valeurs simples (non multiples, non composées).
2. Dépendance directe des informations à la clef primaire

² De nombreux sites Internet présentent des méthodes de structuration de base de données et définissent les trois formes normales. On citera par exemple : <https://www.lecompagnon.info//access/#accessnormalisation>

3. Pas de dépendance partielle à la clef primaire.

4.3.3 Noms des tables, attributs, variables, module, contrôle, des formulaires

Les noms informatiques des tables et des attributs doivent être explicites, courts, sans espace et sans accents. Les mots du nom doivent être séparés par des soulignés "_". On préfixera les tables de données par *tbl_* et les tables contenant des listes de valeurs *list_*.

Pour les objets géographiques ponctuels, la colonne contenant les coordonnées Est - Ouest doit être nommée *X*, la colonne des coordonnées Nord - Sud *Y* et la colonne contenant l'altitude *Z*³. Les données géographiques doivent être fournies en mètres avec une précision maximale du millimètre. Les angles seront levés en degrés avec comme référence une ligne Est - Ouest avec le sens positif contraire au sens des aiguilles d'une montre (cf. rotation mathématique).

Dans la mesure du possible, les interfaces de saisie doivent se baser sur les fonctionnalités de base des logiciels utilisés. Le développement spécifique d'application de saisie est limité au strict minimum de manière à éviter le problème de la maintenance. Dans tous les cas, le code des développements respectera les recommandations de structuration et de documentation du langage de programmation utilisé. Toutes les variables doivent être déclarées et nommées selon les standards en vigueur. Des commentaires complets doivent être placés aux débuts de chaque fonction et de chaque procédure, ainsi qu'aux endroits clefs du code.

4.3.4 Séparation stricte entre les données de référence et les données saisies

On prendra soin de séparer strictement les nouvelles données produites des données de référence utilisées. Ainsi, si des données complémentaires sont saisies sur des objets géographiques déjà existant, comme des communes, des parcelles, des tronçons de route ou de rivière, on définira une nouvelle table dans une structure de données séparée. On opérera ensuite une jointure en reprenant les identifiants des objets existants, comme le numéro OFS pour les communes et pour les localités, l'EGID pour les bâtiments⁴, l'E-GRID pour les parcelles⁵, etc.

Pour les objets linéaires, comme les cours d'eau, on pourra utiliser le [concept de référence linéaire](#). Dans ce cas, il est nécessaire d'utiliser le réseau de référence fourni par la RCJU et d'intégrer les informations spécifiques ponctuelles ou linéaires par référencement linéaire.

Traçabilité de la génération des données dérivées

On prendra garde de conserver la traçabilité des informations dérivées, particulièrement dans l'appréciation de phénomènes naturels. Si des données de terrain ou résultant d'un modèle de simulation sont ensuite validées et retravaillées par un-e expert-e, on prendra garde de conserver les données brutes, puis de créer une couche ou plusieurs couches de modifications avec la méta-information nécessaire. Les modifications seront donc soustraites ou ajoutées à la donnée brute pour correspondre à la donnée finale.

³ Cette dénomination correspond à la convention mathématique et non au standard topographique suisse. La référence mathématique est préférée, car elle est la référence la plus souvent utilisée dans les logiciels SIG.

⁴ <https://www.housing-stat.ch/fr/help/faq/id.html>

⁵ <https://www.cadastre.ch/fr/manual-av/topic/realestate/egrid.html>

4.3.5 Fractionnement de la base de données

Si le fichier application est utilisé avec plusieurs fichiers source non simultanés avec un processus de connexion, par exemple un fichier de données par commune, l'application devrait vérifier le bon déroulement du processus de connexion. Un document mentionnera également la liste des tables connectées et leur chemin d'accès.

4.3.6 Domaine et liste des valeurs

On favorisera pour les champs texte l'utilisation de tables de valeurs comprenant la liste des valeurs possibles avec leur définition, plutôt que ces champs libres. Ces listes de valeurs doivent être documentées dans le modèle de géodonnées.

4.4 SAISIE DES DONNÉES GÉOGRAPHIQUES

4.4.1 Système de projection

Avant toute saisie de données, il convient de sélectionner le système de projection suisse. **Sans système de projection, vos données peuvent être totalement corrompues et inutilisables.**

Les caractéristiques du système de projection suisse, MN95, CH1903+ EPSG 2056, sont décrites dans la figure ci-après (Figure 1).

Système de Coordonnées de Référence (SCR) du Projet

Aucun SCR (ou projection inconnue ou non-terrestre)

Filtre

Systèmes de Coordonnées de Référence récemment utilisés

SCR	ID Certifié
CH1903+ / LV95	EPSG:2056

Systèmes de Coordonnées de Référence Prédéfinis Masquer les SCR obsolètes

SCR	ID Certifié
Swiss. Obl. Mercator	
Bern 1898 (Bern) / LV03C	EPSG:21780
CH1903 / LV03	EPSG:21781
CH1903 / LV03C-G	EPSG:21782
CH1903+ / LV95	EPSG:2056

CH1903+ / LV95

WKT

```
PROJCRS["CH1903+ / LV95",
  BASEGEOGCRS["CH1903+",
    DATUM["CH1903+",
      ELLIPSOID["Bessel 1841",6377397.155,299.1528128,
        LENGTHUNIT["metre",1]],
      PRIMEM["Greenwich",0,
        ANGLEUNIT["degree",0.0174532925199433]],
      ID["EPSG",41501],
      CONVERSION["Swiss Oblique Mercator 1995",
        METHOD["Hotine Oblique Mercator (variant B)",
          ID["EPSG",9815]],
        PARAMETER["Latitude of projection centre",
          46.9524055555556,
          ANGLEUNIT["degree",0.0174532925199433],
          ID["EPSG",8811]],
        PARAMETER["Longitude of projection centre",
          7.43958333333333,
          ANGLEUNIT["degree",0.0174532925199433],
```

The map shows a red rectangular area over Switzerland, with a purple crosshair indicating the projection center.

Figure 1 : Caractéristique du système de projection suisse

4.4.2 Structure des données géographiques

L'information géographique peut être stockée sous forme d'une grille régulière (données image) ou sous forme de points, de lignes et de polygones (données vecteur).

Les données géographiques sont en principe structurées en couches, constituant une partition partielle ou complète du territoire, et décrite par une série d'attributs. Les occurrences d'une même couche se distinguent par une ou plusieurs valeurs d'attributs spécifiques.

La couverture d'une couche de données doit être exclusive : une zone ne peut faire partie que d'une seule occurrence d'une couche de données. Une couche de données décrit donc des phénomènes du territoire demandant la même série d'attributs et formant une partition exclusive du territoire.

Par exemple, une seule couche suffit à décrire la sensibilité du territoire aux inondations. La distinction de différents niveaux de sensibilité au sein de cette couche sera réalisée par un attribut spécifique contenant, par exemple, les valeurs *nulle*, *faible*, *moyenne* ou *forte*. Les classes de sensibilités devront être clairement définies par des valeurs quantitatives mentionnées dans le modèle de données minimum.

Par contre, deux couches distinctes doivent être créées pour les zones inondables et les zones sensibles aux mouvements de terrain, car la définition de ces deux types de zones est différente et n'exclut pas la superposition des deux phénomènes (zones inondables sensibles aux mouvements de terrain).

Une telle structure permet de limiter le nombre de couches et la redondance des structures accueillant les données alphanumériques. Elle permet également de mieux contrôler la topologie des éléments d'une couche (cf. chapitre 4.4.3).

4.4.3 Géométrie et topologie des objets géographiques

Les données acquises par mandat feront l'objet d'un contrôle de la part du SIT-Jura. Ces contrôles portent sur la vérification de la géométrie et de la topologie. En cas de non-respect des règles mentionnées ci-après, les données pourront être retournées au mandataire pour correction.

4.4.3.1 Echelle des données géographiques

La saisie des données géographiques doit être adaptée à l'échelle d'exploitation prévue pour ces données. Cette échelle doit être déterminée au préalable. On utilisera les fonds de plan correspondant à cette échelle. Une saisie trop minutieuse va exiger plus de temps à être saisie et va alourdir la manipulation de la donnée, sans apporter d'information pertinente. Une saisie trop grossière peut amener des erreurs d'analyse ou d'interprétation.

4.4.3.2 Exigences géométriques

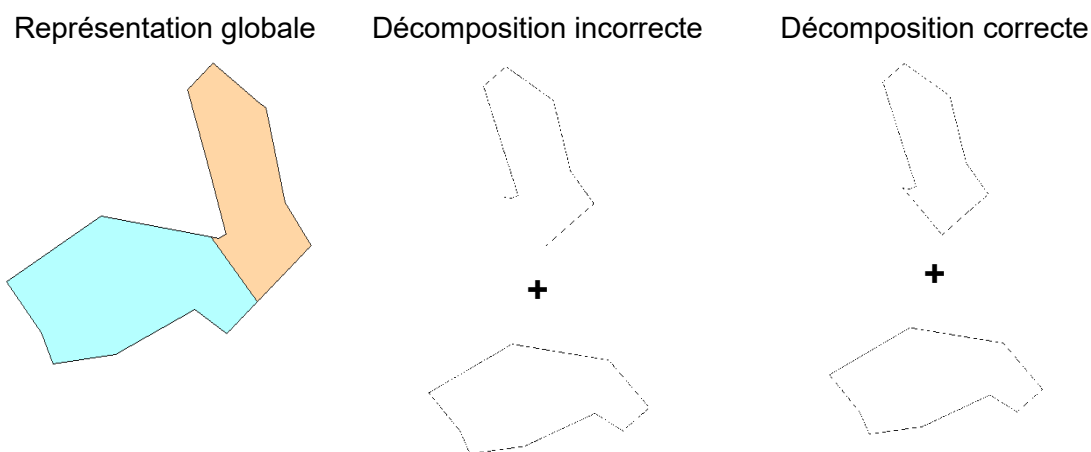
Afin de permettre l'intégration dans un Système d'Information du Territoire, quelques règles simples de construction des objets graphiques doivent être respectées et sont rappelées ci-après⁶.

⁶ Les SIG modernes ont des fonctionnalités de saisie permettant de garantir des données correctes d'un point de vue topologique. Il s'agit notamment des fonctions d'accrochage (snapping) et de reprise de frontière de polygone. Le SIG open-source QGIS comprend même des fonctionnalités de correction et de validation automatique lors de la saisie des objets. Ces

Utilisation de polygones fermés

Le dessin de zones doit être effectué sous forme de contours polygonaux fermés.

Par exemple, deux zones contiguës sont formées de deux polygones fermés et non d'un polygone fermé et d'une polyligne ouverte (la frontière doit être présente dans le dessin des deux objets graphiques) :

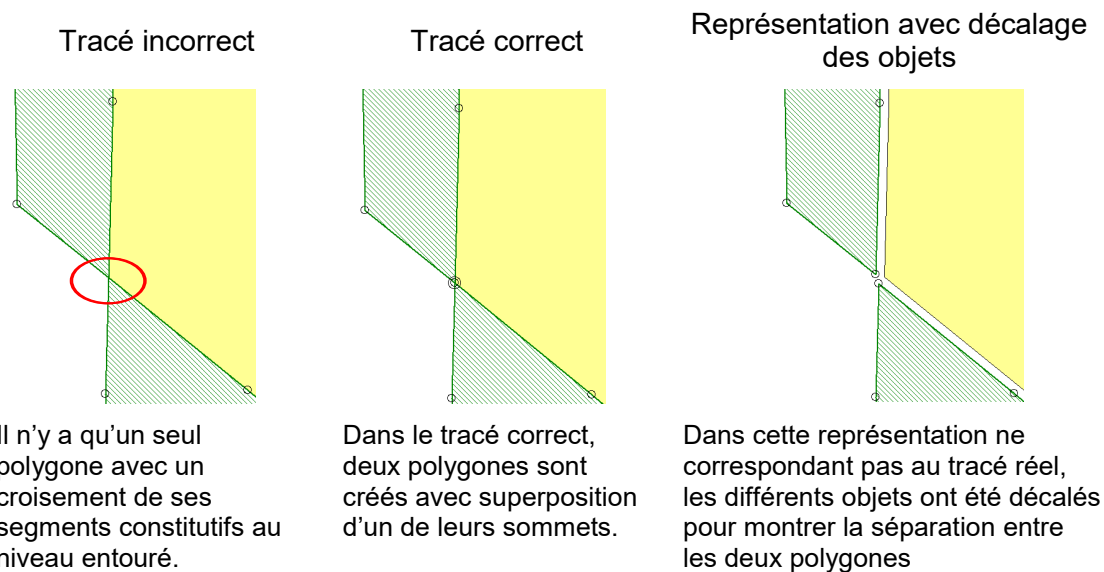


Absence de croisement des polygones

Les polygones utilisés pour définir des zones ne doivent pas être croisés.

Un polygone croisé (ou en papillon) est un polygone dont deux segments constitutifs sont intersectés. Les deux cas les plus fréquents sont présentés ci-dessous avec un exemple de dessin incorrect et de dessin correct. Dans les exemples ci-dessous, les symboles ronds noirs représentent les sommets des emprises des zones.

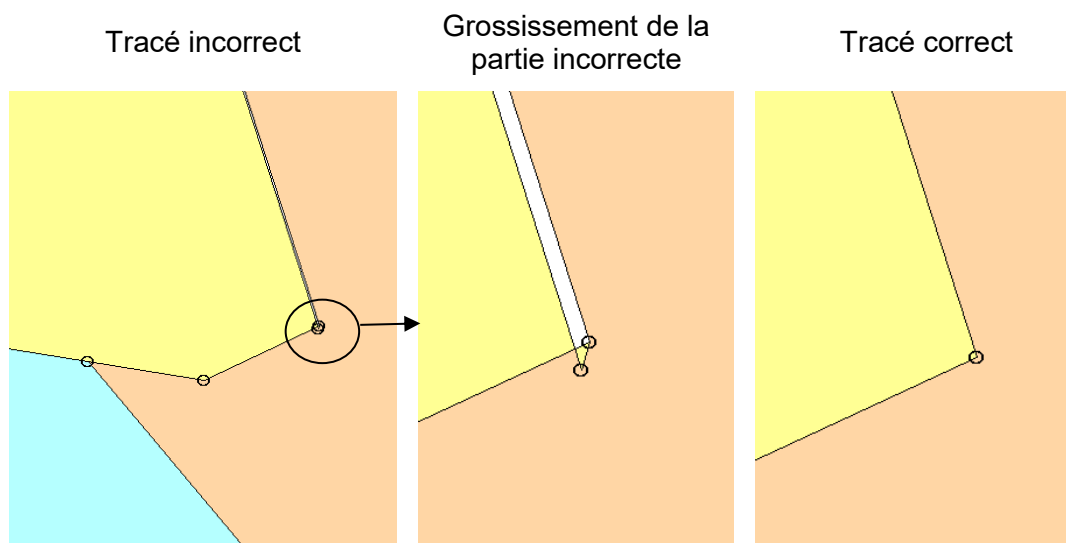
Le premier cas concerne les polygones composés de plusieurs parties presque disjointes :



contrôles automatiques permettent d'éviter de nombreux problèmes subséquents et devraient être systématiquement mis en œuvre.

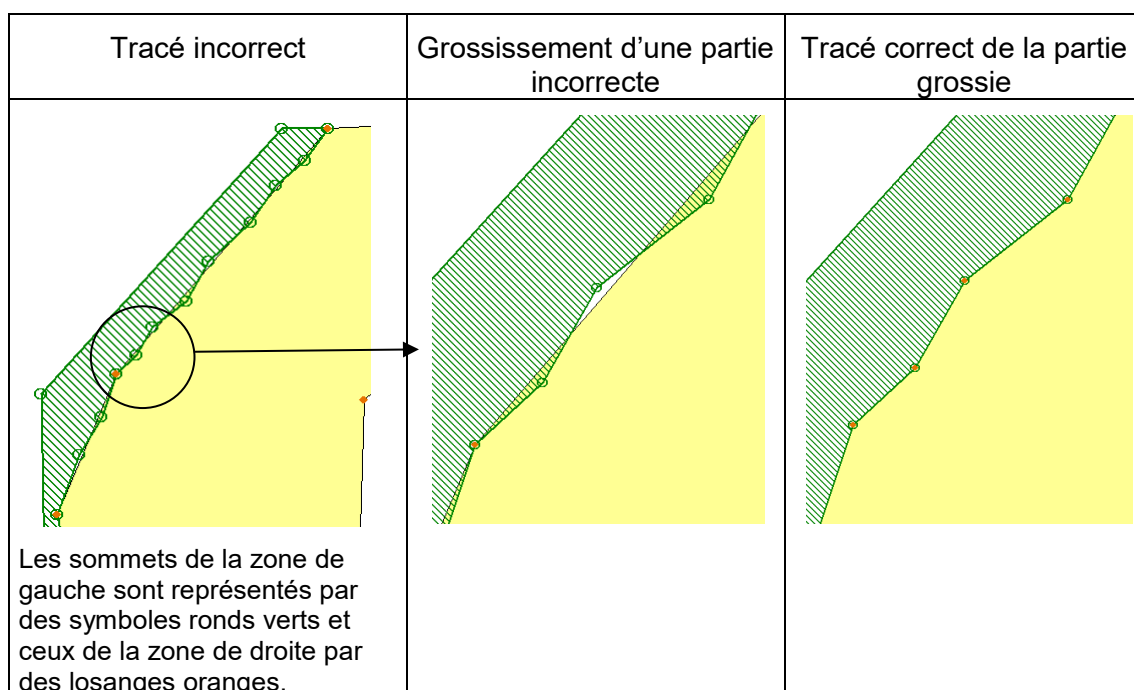
https://docs.qgis.org/3.22/fr/docs/user_manual/working_with_vector/vector_properties.html#digitizing-properties

Le deuxième cas provient d'une imprécision lors de la fermeture du contour qui conduit à ajouter un point supplémentaire proche du premier point dessiné mais en introduisant un croisement :



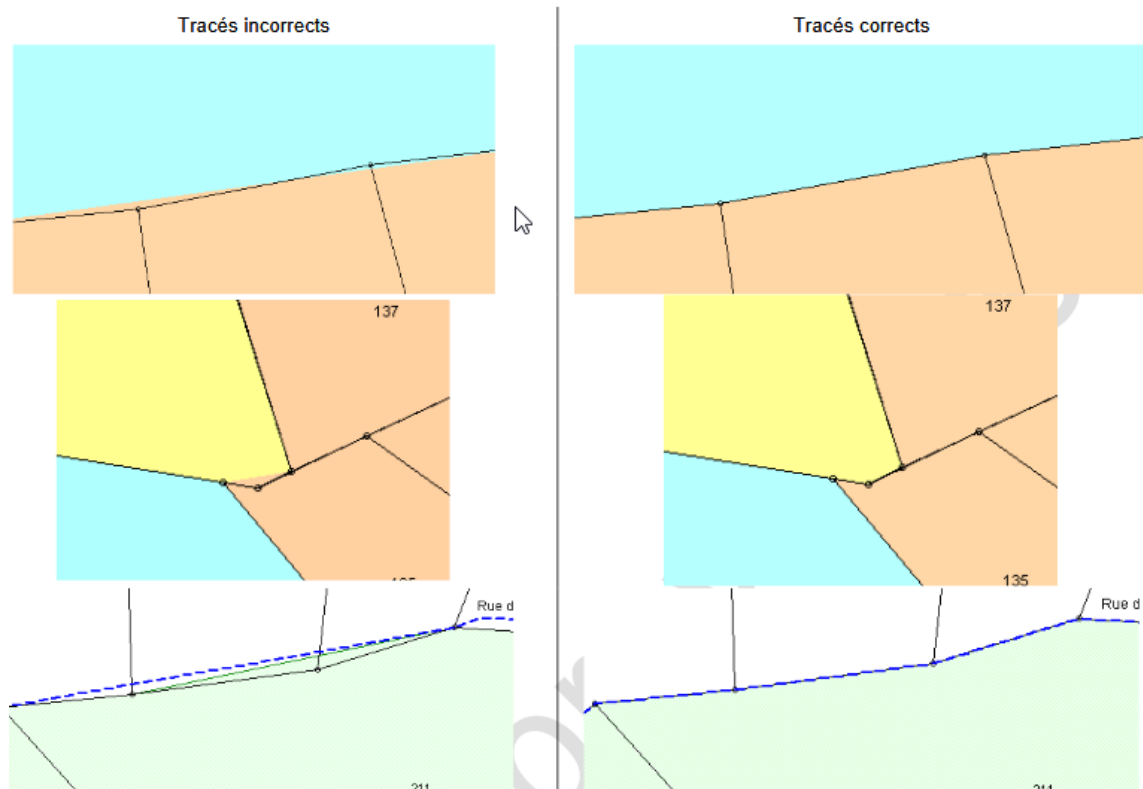
Non chevauchement des zones.

Sur la limite entre deux zones, les sommets des emprises doivent être confondus.



Alignement sur le cadastre

Si la limite d'une zone à saisir correspond aux limites d'une parcelle cadastrale, il est important que les limites se superposent exactement comme dans la figure ci-après :



Le cas échéant, on mettra en œuvre des outils avancés de digitalisation permettant de calquer le tracé en cours de saisie sur la limite d'un ou plusieurs polygones existants⁷ et on définira des paramètres appropriés d'accrochage (snapping)⁸.

Réseau linéaire

La saisie d'un réseau linéaire correcte implique :

1. une saisie orientée, car le sens de saisie correspond au sens du vecteur qui va être utilisé par le SIG pour, par exemple, donner un sens d'écoulement à une canalisation ou le sens du trafic autorisé dans une rue à sens unique.
2. une saisie sans discontinuité où l'extrémité finale d'un segment correspond à l'extrémité initiale du segment suivant⁹.

4.4.4 Représentation des données géographiques (Symbologie)

Les cartes thématiques illustrant les données acquises doivent être réalisées en respectant les règles de sémiologie graphique. La couleur rouge sera par exemple réservée à ce qui est chaud, ce qui est interdit ou pas correct. Le vert est utilisé pour les éléments qui sont conformes, adaptés et normaux, le bleu pour ce qui est froid. Le jaune et l'orange correspondent à des valeurs intermédiaires.

Les références 2 (cf. chapitre 2) présentent les règles de base à respecter pour construire des représentations graphiques compréhensibles et efficaces.

⁷ Voir par exemple les fonctionnalités de la barre d'outils *Accrochage dans QGIS*

⁸ Voir les propriétés d'accrochage du projet QGIS, ainsi que les extensions [Vérificateur de géométrie](#) et [Vérificateur de topologie](#)

⁹ Certaines topologies réseau exigent l'insertion d'un nœud entre deux éléments linéaires.

La représentation géographique standard d'une géodonnée doit être décrite dans le modèle de géodonnées minimal conformément au *Guide pour les gestionnaires de géodonnées*¹⁰.

4.5 DOCUMENTATION

La documentation à fournir à la livraison des données se compose des éléments suivants :

4.5.1 Rapport sur l'installation des données

Toute saisie ou mise à jour de données doit être accompagnée d'un rapport synthétique permettant de faciliter l'intégration de ces données dans le SIT cantonal. Ce rapport mentionnera notamment :

- 1) La liste des données de référence utilisées avec la date de la dernière mise à jour. Ces dernières seront retransmises aux mandants.
- 2) Un modèle minimum de géodonnées pour chaque information acquise lors du mandat documenté conformément au *Guide à l'attention des gestionnaires de géodonnées*¹⁰
- 3) La liste des projets SIG (fichier qgz ou mxd) avec leur contenu et la description de la mise en page (layout), si existante.
- 4) La liste des jointures avec indication des champs utilisés pour la jointure dans le but de pouvoir les recréer facilement dans une autre arborescence informatique. On mentionnera également les fichiers source pour chaque table liée.

4.5.2 Métadonnées

Il y a lieu de remplir une fiche de description (métadonnées) pour chaque couche de données nouvellement saisie conformément au *Guide à l'attention des gestionnaires de géodonnées*¹⁰. Il s'agit d'un formulaire contenant l'ensemble des informations nécessaires au catalogue des données géographiques dénommé BDDico.

5 PROPRIÉTÉ DES DÉVELOPPEMENTS INFORMATIQUES

L'ensemble des données manipulées ou acquises dans le cadre de mandat RCJU, ainsi que les développements informatiques réalisés pour leur acquisition et leur gestion, sont propriétés, sauf précision contractuelle spécifique, de la RCJU. Cette propriété s'étend aux données partielles et intermédiaires, aux résultats de simulation, aux inventaires de terrain, aux plans sur papier ou scannés, aux rapports d'étude et à la documentation. Ces données seront également transmises aux mandants sous formes numériques.

Les développements informatiques mis en œuvre dans le cadre d'un mandat d'acquisition de géodonnées sont également la propriété de la RCJU. Si des applications sous licence sont utilisées par des mandataires pour l'acquisition de géodonnées et que ces applications sont par la suite nécessaires pour la mise à jour par le mandant, les

¹⁰ Voir <https://www.jura.ch/DEN/SDT/Cadastre-et-geoinformation/Guides-et-directives.html> -> Guide à l'attention des gestionnaires de géodonnées

coûts d'acquisition qui en découlent doivent clairement être mentionnés dans l'offre du mandataire et faire partie de l'offre financière du mandat.

6 PROTECTION DES DONNÉES

L'accord de confidentialité et sur la protection des données, cité en référence 3 du chapitre 2, est applicable et doit être signé par les mandataires qui accède au système informatique du SIT-Jura.

L'utilisation de géodonnées du canton du Jura est régis pour les *Conditions d'utilisation des géodonnées de base*¹¹. Les mandataires doivent naturellement s'y conformer.

7 FOR

En cas de litige, le for juridique est exclusivement à Porrentruy.

¹¹ https://geo.jura.ch/geodonnees/Conditions_utilisation_geodonnees.pdf