



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Département fédéral de l'environnement,
des transports, de l'énergie et de la communication DETEC

Office fédéral du développement territorial ARE

Modèle de géodonnées minimal

Documentation sur le modèle

Jeu de géodonnées de base

N° 69 Plans directeurs des cantons

Version 0.9
Projet pour l'audition
21.06.2021

Office fédéral du développement territorial ARE
Worblentalstrasse 66
CH-3063 Ittigen

Tél +41 58 462 40 60
info@are.admin.ch
www.are.admin.ch



Auteurs

Office fédéral du développement territorial ARE

Giezendanner Rolf	Section Bases
Maurer Weisbrod Yves	Section Bases

Equipe de projet

Giezendanner Rolf	ARE (Responsable)
Aeschbach Fani	COSAC / canton AG
Burki Valentin	COSAC / canton SO
de Quervain Christoph	ARE
Künzler Bernhard	COSAC / canton BE
Maerten Laurent	ARE
Maurer Weisbrod Yves	ARE
Oetiker Leandro	COSAC / canton FR
Schürmann Veronika	COSAC / canton ZG
Spälti Kurt	CGC
Zürcher Rolf	GCS/COSIG

Sommaire

1	Objectifs du document	4
2	Contexte	4
2.1	Bases légales : géoinformation	4
2.2	Bases légales : aménagement du territoire	5
3	Exigences	6
4	Objectifs	6
5	Mise en œuvre	6
5.1	Communauté d'informations spécialisées et équipe de projet	6
5.2	Audition	6
5.3	Adoption et publication	6
6	Description sémantique	7
6.1	Définitions	7
6.2	Fonctions du modèle de géodonnées minimal	9
6.3	Structure et niveau de détail du modèle de géodonnées minimal	10
6.4	Extensions du modèle de géodonnées minimal	13
6.5	Concept minimal de mise à jour	13
7	Diagrammes de classes UML	14
7.1	Vue d'ensemble des topics	14
7.2	Topic DonneesTramees	14
7.3	Topic DonneesVectorielles	15
7.4	Topic Metadonnees	15
7.5	Topic PlansDirecteurs_CatalogueTrees	16
8	Catalogue des objets	17
8.1	Structures pour tous les topics	17
8.2	Topic DonneesTramees	17
8.3	Topic DonneesVectorielles	18
8.4	Topic Metadonnees	20
8.5	Topic PlansDirecteurs_CatalogueTrees	21
8.6	Contenu des catalogues	22
8.7	Exemples	24
9	Modèle de représentation	26
9.1	Généralités	26
9.2	Couleurs	26
9.3	Styles de points, de lignes et de surfaces	27
9.4	Mise en œuvre et tests du modèle de représentation	28
10	Recommandations	28
10.1	Attribution des objets aux thèmes	28
10.2	Données proposées sur la plate-forme geodienste.ch	28
11	Annexe	29
11.1	Abréviations	29
11.2	Littérature	29
11.3	Code INTERLIS	30
11.4	Catalogue de représentation	30
11.5	Données test pour l'audition	30
11.6	Exemples de représentation	30

1 Objectifs du document

Le présent document décrit le modèle de géodonnées minimal (MGDM) pour le jeu de géodonnées n°69 « Plans directeurs des cantons » selon l'annexe 1 de l'ordonnance sur la géoinformation du 21 mai 2008 (OGéo ; RS 510.620). Sauf s'il est mentionné expressément qu'il en va autrement, les plans directeurs sont les plans directeurs des cantons selon l'article 6 ss de la loi sur l'aménagement du territoire du 22 juin 1979 (LAT ; RS 700).

La documentation sur le modèle décrit les conditions-cadres et les objectifs sous-tendant le modèle de géodonnées minimal. En outre, elle contient des définitions techniques qui servent de base à la modélisation.

Le modèle de données conceptuel est disponible dans INTERLIS 2.3. Il est décrit dans la présente documentation par des diagrammes de classes UML et par le catalogue des objets. Le fichier modèles ILI constitue une annexe à la documentation sur les modèles. De plus, la documentation contient un modèle de représentation.

Cette documentation est destinée aux spécialistes qui s'occupent de la modélisation des géodonnées de base dans le domaine des plans directeurs des cantons.

Le MGDM « Plans directeurs des cantons » est établi compte tenu des processus analogiques qui existent déjà dans le domaine de la planification directrice. Aussi bien la Confédération que différents cantons mènent actuellement des réflexions concernant la numérisation de ces processus. L'équipe du projet MGDM intègre ces réflexions à ses discussions et en consigne les résultats dans les procès-verbaux de ses séances, pour pouvoir les utiliser lors de futurs travaux et mandats.

2 Contexte

2.1 Bases légales : géoinformation

2.1.1 Loi sur la géoinformation

La loi sur la géoinformation du 5 octobre 2007 (LGéo ; RS 510.62) vise à ce que les autorités fédérales, cantonales et communales, les milieux économiques, la population et les milieux scientifiques disposent rapidement, simplement et durablement de géodonnées mises à jour, au niveau de qualité requis et à un coût approprié, couvrant le territoire de la Confédération suisse en vue d'une large utilisation (art. 1 LGéo). La LGéo est le fondement de l'ordonnance sur la géoinformation.

2.1.2 Ordonnance sur la géoinformation

Art. 9 : Modèles des géodonnées, compétence en matière de modélisation

¹ Le service spécialisé compétent de la Confédération prescrit un modèle de géodonnées minimal. Il y fixe la structure et le degré de spécification du contenu.

² Un modèle de géodonnées est déterminé, outre le cadre fixé par les lois spéciales, par :

- a. les exigences techniques ;
- b. l'état de la technique.

Art. 11 : Modèles de représentation

¹ Le service spécialisé compétent de la Confédération peut prescrire un ou plusieurs modèles de représentation dans son domaine de spécialité ; le cas échéant, il les décrit. La description définit notamment le degré de spécification, les signes conventionnels et les légendes.

² Un modèle de représentation est déterminé, outre le cadre fixé par les lois spéciales, par :

- a. le modèle de géodonnées ;
- b. les exigences techniques ;
- c. l'état de la technique.

Annexe 1 : Catalogue des géodonnées de base relevant du droit fédéral

Le jeu de géodonnées de base « Plans directeurs des cantons » est spécifié comme suit :

Identificateur	Désignation	Base légale	Service compétent [Service spécialisé de la Confédération]
69	Plans directeurs des cantons	RS 700 art. 6 ss RS 700.1 art. 4 ss	Cantons [ARE]

Les services dont relèvent la saisie, la mise à jour et la gestion de ces géodonnées sont les cantons. Le service spécialisé de la Confédération au sens de la LGéo et de l'OGéo est en l'espèce l'Office fédéral du développement territorial (ARE).

2.2 Bases légales : aménagement du territoire

Les bases légales pour le jeu de géodonnées de base « Plans directeurs des cantons » sont spécifiées dans l'annexe 1 OGéo. Il s'agit des articles 6 ss de la loi sur l'aménagement du territoire du 22 juin 1979 (LAT ; RS 700) et des articles 4 ss de l'ordonnance sur l'aménagement du territoire du 28 juin 2000 (OAT ; RS 700.1)

2.2.1 Loi sur l'aménagement du territoire

Bases légales dans la LAT:

Art. 6 Etudes de base

Art. 7 Collaboration entre autorités

Art. 8 Contenu minimal des plans directeurs

Art. 8a Contenu du plan directeur dans le domaine de l'urbanisation

Art. 8b Contenu du plan directeur dans le domaine de l'énergie

2.2.2 Ordonnance sur l'aménagement du territoire

Bases légales dans l'OAT:

Art. 4 Etudes de base

Art. 5 Contenu et structure

Art. 5a Prescriptions du plan directeur relatives aux zones à bâtir

Art. 6 Forme

Art. 8 Directives

2.2.3 Guide de la planification directrice

Selon l'art. 8 OAT, l'Office fédéral du développement territorial (ARE) édicte, après avoir consulté les cantons et les services fédéraux, des directives techniques pour l'établissement des plans directeurs. Cet article fait notamment référence au « Guide de la planification directrice » :

- Guide de la planification directrice¹ de mars 1997
- Complément au guide de la planification directrice² du 10.03.2014

¹ Office fédéral du développement territorial ARE: Guide de la planification directrice de mars 1997
https://www.are.admin.ch/dam/are/fr/dokumente/raumplanung/publikationen/leitfaden_fuer_dierichtplanung.pdf.download.pdf/guide_de_la_planificationdirectricehautedefinition.pdf

² Office fédéral du développement territorial ARE: Complément au guide de la planification directrice du 10.03.2014
https://www.are.admin.ch/dam/are/fr/dokumente/recht/dokumente/bericht/ergaenzung_des_leitfadensrichtplanunge-lrp.pdf.download.pdf/complement_au_guidedelaplanificationdirectrice.pdf

3 Exigences

Les exigences de la Confédération quant au modèle de géodonnées minimal découlent des tâches définies au niveau légal. Les géodonnées relatives aux zones réservées doivent remplir les exigences suivantes :

- Représentation des cartes de plans directeurs cantonaux en vigueur ;
- Agrégation au niveau suisse des géodonnées des plans directeurs cantonaux.

4 Objectifs

Des bases légales et des autres exigences de la Confédération découlent les objectifs suivants pour le modèle de géodonnées minimal :

Le modèle de géodonnées minimal « Plans directeurs des cantons »:

- fixe le degré de spécification du contenu selon l'art. 9 OGéo ;
- rend possibles les agrégations aux niveaux cantonal et fédéral ;
- peut être élargi à l'échelon des cantons et des communes ;
- est complété par un modèle de représentation ;
- est accessible au public et publié dans le registre des modèles de la Confédération.

5 Mise en œuvre

5.1 Communauté d'informations spécialisées et équipe de projet

Une définition de projet a été formulée sur la base des « Recommandations pour l'harmonisation des géodonnées de base au sein des communautés d'informations spécialisées³ », dans l'optique de la mise en œuvre du modèle de géodonnées minimal. La définition de projet, qui décrit les aspects principaux du projet en termes de contenus et d'organisation, fixe entre autres la composition de la communauté d'informations spécialisées ainsi que le calendrier.

L'équipe de projet se compose de représentants de la Conférence suisse des aménagistes cantonaux COSAC, de la Conférence des services cantonaux de la Géoinformation et du Cadastre CGC, de l'ARE et de l'Organe de coordination de la géoinformation au niveau fédéral GCS/COSIG.

5.2 Audition

La présente version du modèle de géodonnées minimal a été approuvée le 02.06.2021 par le groupe de projet et le 21.06.2021 par la direction de l'ARE pour la consultation des cantons et des instances concernées. La consultation a lieu du 01.07.2021 au 31.10.2021.

5.3 Adoption et publication

[suit après l'audition]

³ e-geo.ch (2008): Recommandations pour l'harmonisation des géodonnées de base au sein des communautés d'informations spécialisées.

6 Description sémantique

6.1 Définitions

Les principales notions sont définies dans les bases légales dont les plus significatives sont rappelées ci-après.

6.1.1 Loi sur l'aménagement du territoire

Contenu minimal des plans directeurs (art. 8 LAT)

¹ Tous les cantons établissent un plan directeur dans lequel ils précisent au moins:

- a. le cours que doit suivre l'aménagement de leur territoire;
- b. la façon de coordonner les activités qui ont des effets sur l'organisation du territoire, afin d'atteindre le développement souhaité;
- c. une liste de priorités et les moyens à mettre en œuvre.

² Les projets qui ont des incidences importantes sur le territoire et l'environnement doivent avoir été prévus dans le plan directeur.

Contenu du plan directeur dans le domaine de l'urbanisation (art. 8a LAT)

¹ Dans le domaine de l'urbanisation, le plan directeur définit notamment:

- a. la dimension totale des surfaces affectées à l'urbanisation, leur répartition dans le canton et la manière de coordonner leur expansion à l'échelle régionale;
- b. la manière de coordonner l'urbanisation et les transports et de garantir un équipement rationnel qui permet d'économiser du terrain;
- c. a manière de concentrer le développement d'une urbanisation de qualité à l'intérieur du milieu bâti;
- d. la manière d'assurer la conformité des zones à bâtir aux conditions de l'art. 15 ;
- e. la manière de renforcer la requalification urbaine.

Contenu du plan directeur dans le domaine de l'énergie (art. 8b LAT)

¹ Le plan directeur désigne les zones et les tronçons de cours d'eau qui se prêtent à l'utilisation d'énergies renouvelables.

6.1.2 Ordonnance sur l'aménagement du territoire

Plan directeur cantonal: Contenu et structure (art. 5 OAT)

¹ Le plan directeur présente le développement spatial souhaité ainsi que, dans la mesure où ils ont une influence sensible en la matière, les résultats des études d'aménagement cantonales et de la collaboration du canton avec la Confédération, les cantons voisins et les régions limitrophes des pays voisins; il détermine l'orientation future de la planification et de la collaboration entre autorités, en précisant notamment les exigences à respecter lors de l'affectation du sol et de la coordination des différents domaines sectoriels; il en définit les étapes nécessaires.

² Il montre:

- a. comment les activités ayant des effets sur l'organisation du territoire sont coordonnées (coordination réglée);
- b. quelles sont les activités ayant des effets sur l'organisation du territoire qui ne sont pas encore coordonnées et les dispositions qu'il convient de prendre pour parvenir à le faire en temps utile (coordination en cours);
- c. quelles sont les activités ayant des effets sur l'organisation du territoire qui peuvent avoir des répercussions importantes sur l'utilisation du sol mais ne sont pas définies de manière suffisamment précise pour qu'une concertation puisse avoir lieu (informations préalables).

Forme (art. 6 OAT)

¹ Le plan directeur se présente sous la forme d'une carte et d'un texte liés par un système de renvois réciproques.

² La carte donne une vue d'ensemble de tous les domaines sectoriels et présente les projets relevant du plan directeur, dans leur contexte spatial. En règle générale, elle est établie à l'échelle 1:50'000. (...)

⁴ Pour faciliter la compréhension du plan directeur, la carte et le texte montrent les relations spatiales et fonctionnelles entre les mesures proposées et l'utilisation actuelle du sol (données de base), en faisant apparaître notamment:

- a. les constructions et installations existantes;
- b. les plans et prescriptions en vigueur.

6.1.3 Guide de la planification directrice

Le guide de la planification directrice date de 1997. Il forme une base importante pour l'élaboration des plans directeurs des cantons. Il prescrit notamment la structure thématique des plans directeurs, qui forme aussi la base du MGDM. Toutefois, dans la pratique, divers points ne sont plus abordés de la manière prévue alors. Plus particulièrement, il faut tenir compte du fait que les processus techniques suivis pour établir les cartes de plans directeurs ont évolué, étant donné l'emploi nettement plus étendu des géodonnées.

6.1.4 Complément au guide de la planification directrice

Stratégie cantonale de développement territorial (chapitre 1)

Définition: Dans le guide de la planification directrice, le terme « stratégie cantonale de développement territorial » désigne les orientations définies dans le plan directeur quant à l'aménagement du territoire cantonal au sens de l'art. 8, al. 1, lettre a, LAT et de l'art. 5, al. 1, OAT. (...)

Exigences générales: La stratégie cantonale de développement territorial fait partie intégrante du plan directeur et lie les autorités. Elle

- comprend une vue d'ensemble et une stratégie générale du développement territorial souhaité visant à assurer une utilisation mesurée du sol et une occupation durable du territoire;
- (...)
- prend la forme d'un texte et d'une représentation cartographique (« image du développement futur du territoire »).

6.1.5 Autres définitions

Différentes définitions tirées des textes de loi cités ci-dessus sont précisées pour leur utilisation dans le MGDM. Notons qu'il n'existe en général pas de définition légale des notions employées. Toutefois, si l'on veut mettre en œuvre le MGDM, il est important que les expressions utilisées soient comprises d'une même manière, même si des différences cantonales demeurent tout à fait possibles.

Texte du plan directeur

Le texte du plan directeur est en général un document qui comprend avant tout du texte, présenté d'habitude au format A4, relié ou sous forme de feuilles volantes. Sous forme électronique, il est disponible avant tout sous forme de fichier PDF et parfois en tant que fichier HTML. Il peut aussi contenir des illustrations cartographiques, appelées « autres cartes » dans le contexte du MGDM.

Carte du plan directeur

La carte du plan directeur est en général un document qui contient une carte qui couvre une grande surface. Souvent à l'échelle 1:50 000, cette carte peut aussi être présentée à des échelles comprises entre 1:25 000 et 1:150 000 en fonction de la taille du canton. Elle contient une représentation cartographique des principales bases et décisions du plan directeur pouvant être représentées à cette échelle. Cette représentation cartographique est composée de la carte de base (le plus souvent la carte nationale 1:50'000 utilisée comme fond topographique), des données de base et des contenus des plans directeurs. La carte du plan directeur était à l'origine seulement un document imprimé. Sous forme électronique, elle se présente avant tout comme un fichier PDF. Les données cartographiques utilisées pour la carte du plan directeur sont désormais très souvent également disponibles sur un géoportail cantonal, où elles peuvent être consultées et visualisées, et où elles peuvent être combinées et superposées à d'autres géodonnées.

Carte de la stratégie cantonale de développement territorial

Si la carte de la stratégie cantonale de développement territorial est le plus souvent directement intégrée au texte du plan directeur, elle fait dans tous les cas partie du plan directeur. Elle présente la future image du canton au sens de l'art. 8, al. 1, let. a, LAT et de l'art. 5, al. 1, OAT.

Autres cartes

Les « autres cartes » sont soit les représentations cartographiques insérées dans le texte du plan directeur, soit les cartes générales ou détaillées contenues dans le document de la carte du plan directeur, sur ou à côté de la carte principale.

Données tramées (données raster)

Au sens du MGDM, les données tramées produisent des cartes géoréférencées des plans directeurs cantonaux dans une présentation déterminée, qui correspond à la décision de l'organe compétent. Celles-ci sont la carte du plan directeur, la carte de la stratégie cantonale de développement territorial et les autres cartes.

Données vectorielles

Au sens du MGDM, les données vectorielles comprennent tous les objets géométriques contenus dans les données tramées.

Données de base

Les données de base comprennent en général les informations essentielles des plans d'affectation en vigueur et des études de base. Les données de base ne font pas partie des contenus de plans directeurs.

Contenus du plan directeur

Les indications contraignantes qui figurent dans les plans directeurs cantonaux sont appelées « contenus du plan directeur ». Des catégories peuvent être utilisées pour décrire l'état de coordination des contenus du plan directeur. Ces catégories sont les suivantes : « coordination réglée », « coordination en cours » ou « information préalable » (cf. art. 5 OAT). Il existe toutefois aussi des contenus du plan directeur pour lesquels l'état de coordination n'est pas défini.

6.2 Fonctions du modèle de géodonnées minimal

La loi fédérale sur l'aménagement du territoire laisse aux cantons une grande liberté pour l'établissement de leur plan directeur. Les cartes élaborées dans ce cadre présentent donc une grande diversité. Le MGDM doit tenir compte à la fois du mandat légal et de l'utilité qu'offrent les géodonnées fournies. Conformément à l'OGéo, le modèle doit s'adresser à tout un chacun, mais les géodonnées sont destinées en particulier aux spécialistes en aménagement du territoire de tous les niveaux institutionnels, pour les aider à accomplir leurs tâches.

D'un point de vue juridique, les cartes décidées par l'autorité cantonale compétente et approuvées par le Conseil fédéral sont déterminantes. Le MGDM les fournit sous forme de données tramées géoréférencées. Elles permettent à leur utilisateur de disposer d'une vision supracantonale des cartes dans la représentation cantonale originale.

Les données vectorielles restent néanmoins essentielles à de nombreuses applications. Les cantons en disposent en général déjà, puisqu'elles sont nécessaires à la production des cartes. Tout comme le « Jeu de géodonnées de base n° 73 Plans d'affectation (cantonaux / communaux) », le MGDM contient une structure thématique supracantonale destinée aux contenus des plans directeurs cantonaux. Un modèle de représentation générique permet une vue d'ensemble des données vectorielles pour toute la Suisse. Les métadonnées indiquent aussi quels thèmes du plan directeur sont représentés au moyen de géodonnées dans les différents cantons.

L'association de données tramées et de données vectorielles permet aussi à l'utilisateur, en fonction de son travail, d'utiliser les données tramées dans leur représentation originale ou les données vectorielles dans le modèle de représentation générique.

La documentation sur le modèle du MGDM n'aborde pas les aspects techniques de la publication des géodonnées de base. Relevons que la Conférence des services cantonaux de la Géoinformation et du Cadastre (CGC) prévoit d'étendre l'offre disponible sur la plate-forme geodienste.ch pour qu'y figurent non seulement des données vectorielles, mais aussi des données tramées.

6.3 Structure et niveau de détail du modèle de géodonnées minimal

6.3.1 Généralités

Le modèle minimal de géodonnées « Plans directeurs des cantons » vise un double objectif :

1. Disponibilité des **données tramées** des cartes cantonales de plans directeurs, des cartes des stratégies cantonales de développement territorial et des autres cartes en vigueur.
2. Disponibilité des **données vectorielles** agrégées qui ont été employées pour la production des cartes en vigueur.

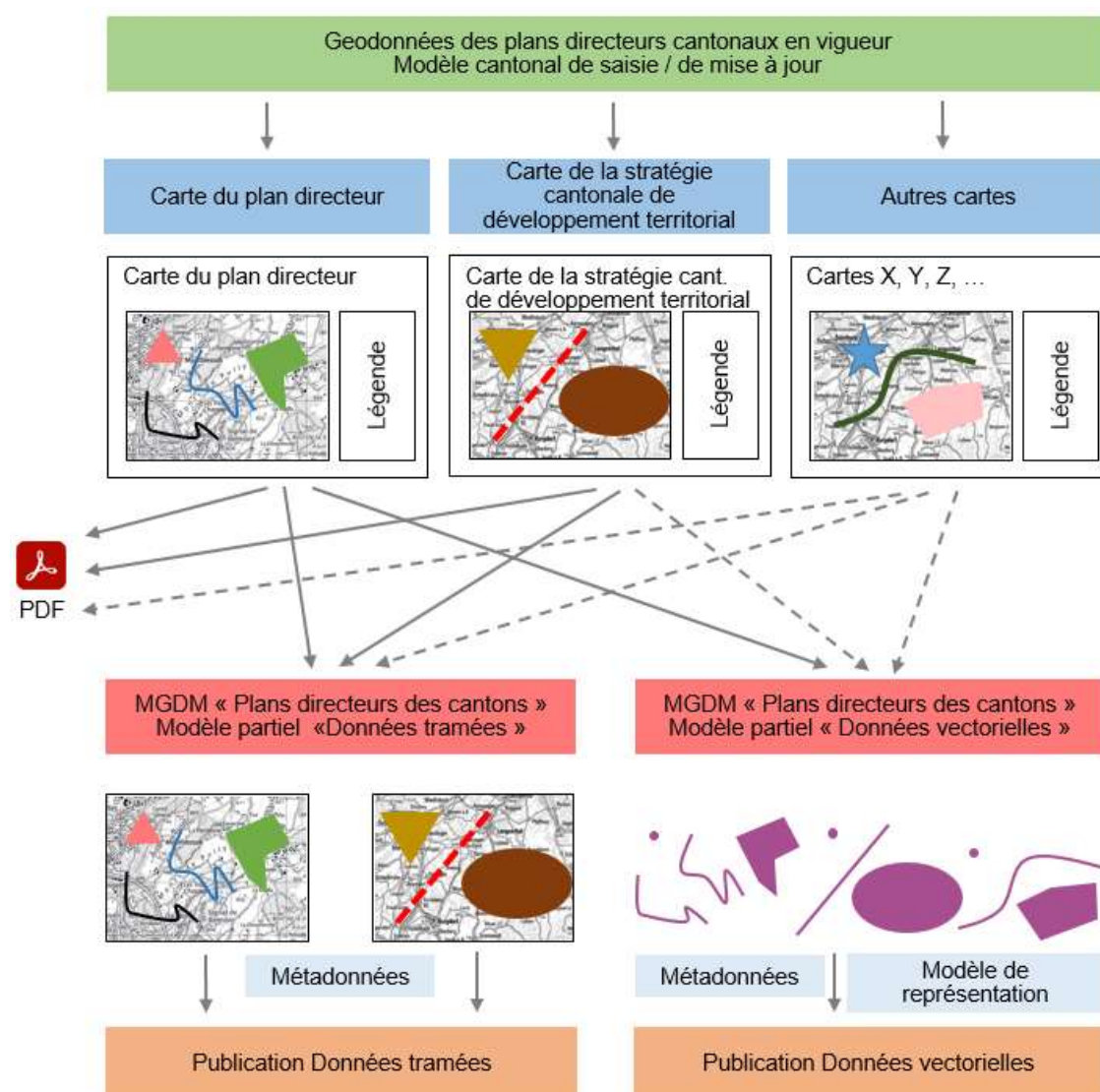


Figure: Vue d'ensemble schématique

Légende:

- > Exigence minimale
- - - -> Offre supplémentaire

6.3.2 Principes généraux

- Les plans directeurs des cantons sont composés d'un texte et d'une carte.
- L'autorité cantonale compétente décide conjointement du texte et de la carte du plan directeur. Le plan directeur acquiert alors en principe un caractère obligatoire à l'intérieur du canton, notamment pour les communes.
- Le plan directeur est ensuite soumis à la Confédération pour être approuvé. Son approbation par le Conseil fédéral lui confère un caractère obligatoire pour la Confédération et pour les cantons limitrophes.

6.3.2.1 Principes applicables aux données tramées

Les principes suivants s'appliquent aux données tramées des plans directeurs cantonaux :

- Telles qu'elles sont représentées par les cantons, les cartes des plans directeurs et les cartes des stratégies cantonales de développement territorial engagent les autorités (elles sont soumises à une procédure de participation publique, adoptées, puis approuvées par la Confédération et publiées dans une version conforme à l'approbation).
- Les exigences suivantes s'appliquent à la préparation des données tramées dans le modèle partiel « DonnéesTramees » du MGDm.
 - Les données tramées contiennent **au moins** la carte du plan directeur cantonal et la carte de la stratégie cantonale de développement territorial.
 - Les cantons sont libres de proposer **en plus** d'autres cartes (tirées du texte du plan directeur ou d'annexes au plan directeur) dans le modèle partiel des données tramées.
 - Les données tramées comprennent les contenus du plan directeur, les données de base et la carte de base telle qu'ils sont représentés dans la version imprimée.
- Conformément aux consignes du MGDm, les données tramées sont d'accès public sous forme de fichiers tramés géoréférencés au format GeoTIFF. Les fichiers tramés GeoTIFF comportent uniquement les extraits de cartes représentés sur les cartes, sans autres éléments tels que des pages de couverture, l'espace blanc qui borde la carte ou des légendes notamment. On accède aux légendes en suivant un lien Internet distinct.
- Les cartes sont également publiquement accessibles sur le site Internet du canton sous forme de fichier PDF. Les fichiers PDF ne font pas partie du MGDm. Ils contiennent les cartes approuvées mais aussi les pages de couverture, l'espace blanc qui borde la carte ou les légendes notamment.
- Les données raster géoréférencées peuvent être utilisées pour juxtaposer dans un système d'information géographique (SIG) deux ou plusieurs cartes cantonales de plans directeurs ou de stratégies de développement territorial. Les utilisateurs doivent être conscients que les modèles de représentation diffèrent d'un canton à un autre et pourront régler les chevauchements entre cartes au niveau des frontières cantonales par des moyens techniques (notamment masquage ou transparence).

6.3.2.2 Principes applicables aux données vectorielles

Une très grande majorité des cartes des plans directeurs cantonaux sont aujourd'hui produites au moyen d'outils SIG. Elles contiennent une grande diversité de données vectorielles provenant des divers domaines sectoriels. La carte de base est en général une carte tramée, le plus souvent la carte nationale.

Voici les principes qui s'appliquent aux données vectorielles des plans directeurs cantonaux :

- Le MGDm permet l'agrégation des données vectorielles tirées des modèles cantonaux de saisie et de mise à jour dans une structure unique pour l'ensemble de la Suisse. La géométrie et l'intitulé original des objets des plans directeurs cantonaux figurent dans la structure du MGDm. Les objets sont attribués à un thème selon le catalogue thématique à trois niveaux du MGDm. Le catalogue est structuré de manière à ce que tous les objets puissent être attribués à un thème.
- Les exigences suivantes s'appliquent à la préparation des données vectorielles dans le modèle partiel « DonnéesVectorielles » du MGDm :
 - Les données vectorielles contiennent **au moins** les objets des contenus du plan directeur représentés dans la carte du plan directeur.

- Les cantons sont libres de représenter **en plus**, dans les données vectorielles, des objets des données de base, de la carte de la stratégie cantonale de développement territorial ou des autres cartes (tirées du texte du plan directeur ou d'annexes au plan directeur).
- Comme les cantons disposent d'une certaine liberté pour établir un plan directeur qui réponde à leurs besoins, il est fort probable que les données vectorielles des cantons se présenteront dans des formes et des degrés de détail variés. Les métadonnées du MGDM documentent les données vectorielles et montrent quelles géodonnées de base existent pour les différents thèmes.
- Le modèle de représentation du MGDM sert à représenter les géodonnées de la carte du plan directeur à une échelle supracantonale. Cette représentation, qui diffère des représentations cantonales, n'a pas de valeur juridique.
- Les données vectorielles peuvent être utilisées dans un SIG pour analyser, travailler et combiner à d'autres géodonnées les plans directeurs cantonaux ainsi juxtaposés. Les utilisateurs doivent être conscients que les plans directeurs des cantons sont conçus différemment les uns des autres. Les métadonnées du MGDM documentent les spécificités cantonales des plans directeurs.

6.3.3 Structure du modèle de géodonnées minimal

La structure du MGDM est établie selon les principes décrits plus haut. Le modèle est divisé en un topic pour les données tramées et un autre pour les données vectorielles, auxquels s'ajoutent le topic des métadonnées et un topic pour les trois catalogues « Theme », « EtatDeCoordination » et « Source ». Les détails de la structure du MGDM figurent aux points 7 (Diagrammes de classes UML) et 8 (Catalogue des objets) ci-après.

Le topic « DonneesTramees » est établi en fonction de la directive du GCS portant sur la modélisation de géodonnées de base non vectorielles simples ⁴, état au 10 janvier 2018. Les classes « PlansDirecteursDataset » et « PlansDirecteursRasterObject » élargissent les classes du module de base par des attributs destinés aux plans directeurs. On indique ainsi, pour chaque carte tramée, le titre, le genre de carte, l'échelle, la date de la décision prise par l'autorité cantonale, la date de l'approbation du Conseil fédéral, le lien web vers la carte et le lien web vers la légende.

Le topic « DonneesVectorielles » comprend la classe « Objet », qui contient tous les objets géométriques des plans directeurs cantonaux. Cette classe abstraite est complétée par les trois types de géométries que sont le point, la ligne et la surface. Chaque objet contient d'une part l'intitulé original du plan directeur cantonal, et est d'autre part attribué à une entrée dans les catalogues « Theme », « EtatDeCoordination » et « Source ». D'autres attributs expriment s'il s'agit d'un projet concret ou d'une planification positive ou négative plus générale. Il faut aussi indiquer, pour chaque objet, la date de la décision prise par l'autorité cantonale.

Le topic « Metadonnees » contient la classe « Source_Theme », qui en constitue l'élément central. Cette classe associe les catalogues « Source » et « Theme ». Elle sert en quelque sorte de sommaire des géodonnées. A chaque « Source » (carte) sont attribués les thèmes qu'elle contient, tout comme l'échelle à laquelle ils ont été saisis. Les utilisateurs peuvent ainsi se faire une idée de la structure des géodonnées dans un plan directeur cantonal particulier et comparer celle-ci avec celle d'autres cantons.

Les classes « JeuDeDonnees » et « Office » sont des métadonnées de transfert qui décrivent un jeu de données livré.

Le topic « PlansDirecteurs_CatalogueTrees » comprend les trois catalogues « Theme », « EtatDeCoordination » et « Source ». Le contenu des catalogues est décrit au point 8.6.

⁴ Organe de coordination de la géoinformation au niveau fédéral (CGS) : Modélisation de géodonnées de base non vectorielles simples. Directive pour les services fédéraux selon l'art. 48 al. 3 OGéo, état au 10.01.2018
https://www.geo.admin.ch/content/geo-internet/fr/geo-information-switzerland/geobasedata-harmonization/geodata-models/_jcr_content/contentPar/tabs/items/hilfsmittel_f_r_die_tabPar/downloadlist/downloadItems/138_1516019631324.download/Modellierung-nichtvektorieller-Geo-basisdaten_V3.1_fr_final.pdf

6.3.4 Imprécisions géométriques

Les représentations cartographiques des plans directeurs des cantons présentent des imprécisions géométriques. Ces imprécisions ne sont visibles que dans les données tramées, pas dans les données vectorielles. Cette situation est prise en compte par les métadonnées. La classe « Source_Theme » contient un attribut concernant l'échelle à laquelle les données ont été saisies, ce qui permet aux utilisateurs d'obtenir des informations sur la précision des données vectorielles.

6.4 Extensions du modèle de géodonnées minimal

Le modèle de géodonnées minimal satisfait aux exigences de la Confédération (voir chapitre 3). Le modèle utilisé peut et doit être complété par le canton pour satisfaire à d'autres exigences.

Les extensions du modèle doivent se faire dans les règles de l'art. Chaque extension doit être compatible avec sa définition de base. Compatible signifie ici que chaque valeur possible aux termes de la définition étendue doit pouvoir être reproduite mécaniquement et automatiquement dans la définition de base conformément aux règles applicables au type d'origine (texte, liste, nombre, coordonnées, etc.).

6.5 Concept minimal de mise à jour

6.5.1 Consignes

Selon l'article 9 LGéo, le service chargé de la saisie, de la mise à jour et de la gestion des géodonnées de base garantit la pérennité de leur disponibilité.

En vertu de l'article 12 OGéo, le service spécialisé compétent de la Confédération prévoit un concept minimal de mise à jour qui tienne compte des exigences spécifiques au domaine, des besoins des utilisateurs, de l'état de la technique et des frais de mise à jour.

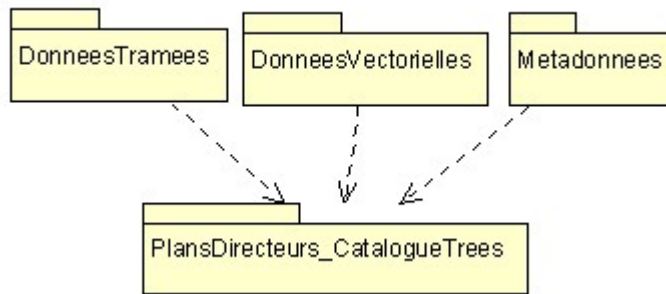
L'article 13 OGéo précise encore que l'historique des géodonnées de base qui reproduisent des décisions liant des propriétaires ou des autorités doit être établi de façon à pouvoir reconstruire dans un délai raisonnable tout état de droit avec une sécurité suffisante, moyennant une charge de travail acceptable. La méthode d'établissement de l'historique fait l'objet d'une documentation.

6.5.2 Délégation aux cantons

L'historisation des géodonnées est la tâche du service compétent au niveau du canton. Le concept minimal de mise à jour prescrit donc que le service compétent au niveau du canton prenne les mesures nécessaires à un suivi historique des géodonnées sans faille. L'exigence minimale est la garantie de la pérennité de disponibilité selon les articles 9 LGéo et 14 OGéo.

7 Diagrammes de classes UML

7.1 Vue d'ensemble des topics

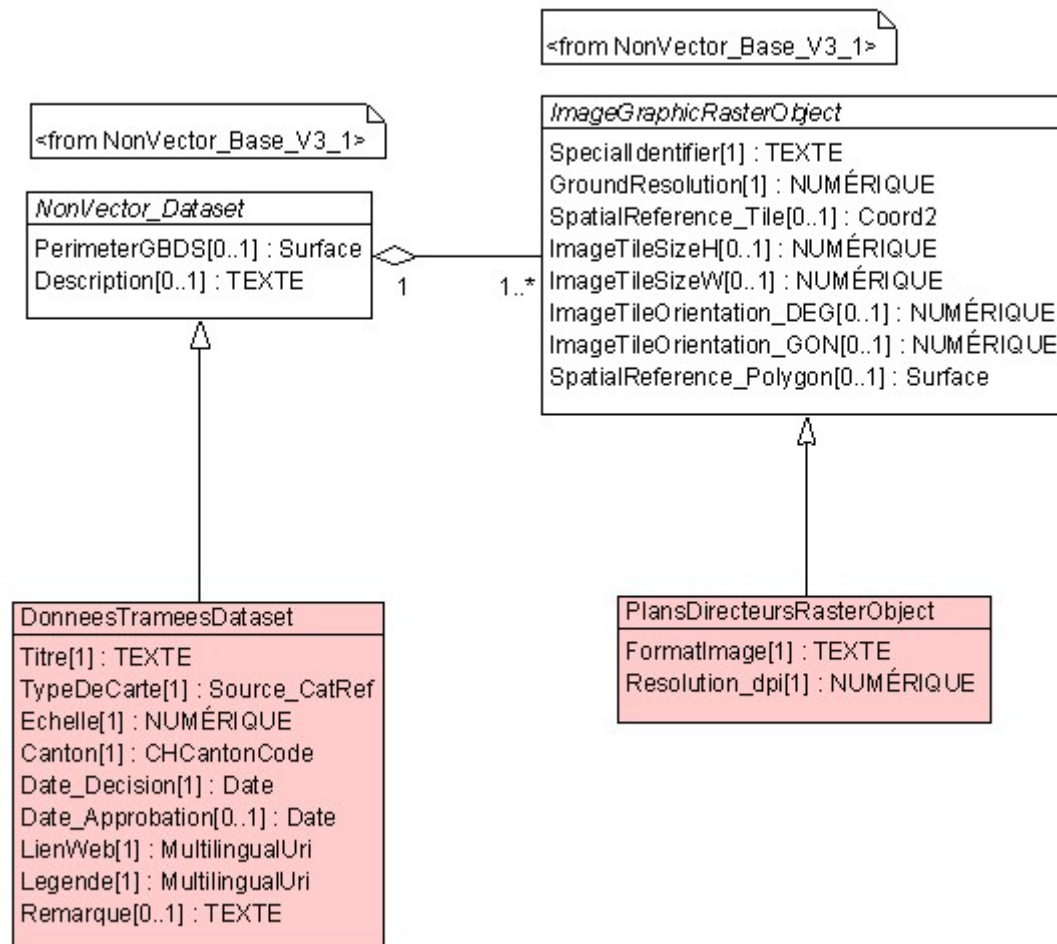


Le MGDM est composé de quatre topics :

- DonneesTramees
- DonneesVectorielles
- Metadonnees
- PlansDirecteurs_CatalogueTrees

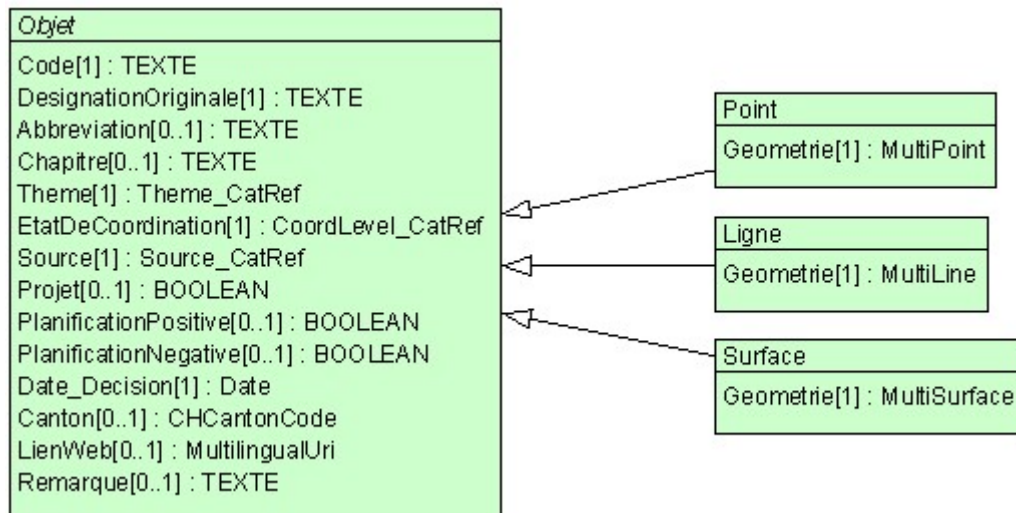
La fonction des divers topics est brièvement présentée dans les chapitres qui suivent.

7.2 Topic DonneesTramees



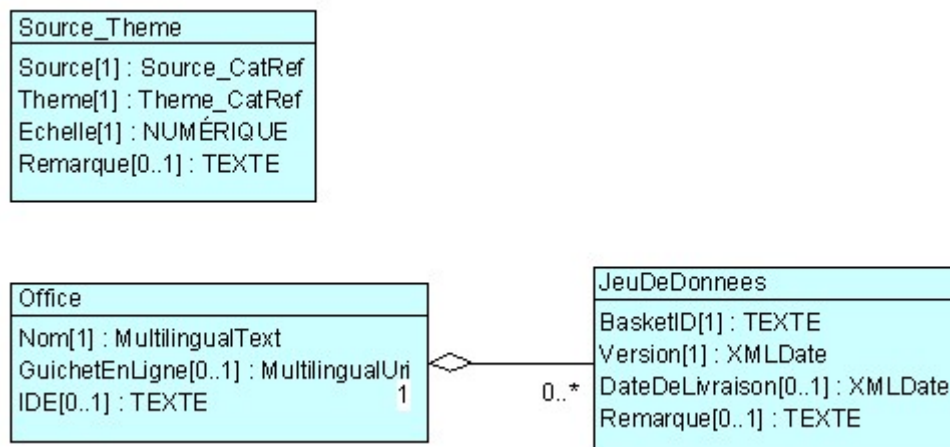
Le topic « DonneesTramees » contient des classes et des structures nécessaires à la modélisation des données tramées. Le module de base « NonVector_Base_V3_1 » est employé pour la modélisation de géodonnées de base non vectorielles.

7.3 Topic DonneesVectorielles



Le topic « DonneesVectorielles » contient la classe abstraite « Objet », spécialisée en types géométriques « Point », « Ligne » et « Surface ».

7.4 Topic Metadonnees



Le topic « Metadonnees » contient trois classes. La classe « Source_Theme » documente les sources des données vectorielles et leurs thèmes. Les classes « Office » et « JeuDeDonnees » comprennent des métadonnées de transfert qui caractérisent un jeu de données fourni.

7.5 Topic PlansDirecteurs_CatalogueTrees

Theme
ThemeID[1] : NUMÉRIQUE
ThemeName[1] : MultilingualText

Theme_CatRef
Reference[1] : Theme

CoordLevel
CoordLevelID[1] : NUMÉRIQUE
CoordLevelName[1] : MultilingualText

CoordLevel_CatRef
Reference[1] : CoordLevel

Source
SourceID[1] : NUMÉRIQUE
SourceName[1] : MultilingualText

Source_CatRef
Reference[1] : Source

Le topic « PlansDirecteurs_CatalogueTrees » contient trois catalogues hiérarchisés et leur structure de référence. Le catalogue « Theme » (Thème) contient la structure des thèmes et sous-thèmes des données vectorielles ; le catalogue « CoordLevel » (Etat de coordination) contient la structure des états de coordination et le catalogue « Source » (Source) contient la source des données vectorielles.

8 Catalogue des objets

8.1 Structures pour tous les topics

Structure LocalisedUri

Nom	Cardinalité	Type	Description
Language	0..1	LanguageCode_ISO639_1	Langue (de, fr, it)
Text	1	Texte	Texte dans la langue en question

Structure MultilingualUri

Nom	Cardinalité	Type	Description
LocalisedText	1..n	LocalisedUri	Adresse Internet en de, fr, it

Structure PointStructure

Nom	Cardinalité	Type	Description
Point	0..1	Coord2	Point, en coordonnées nationales suisses (MN95)

Structure MultiPoint

Nom	Cardinalité	Type	Description
Points	1..n	Point	Géométrie de points avec un ou plusieurs points

8.2 Topic DonneesTramees

Les classes « NonVector_Dataset » et « ImageGraphicRasterObject » sont définies dans le module de base « NonVector_Base ».

Classe ImageGraphicRasterObject

La classe « ImageGraphicRasterObject » contient des métadonnées relatives à une carte tramée.

Nom	Cardinalité	Type	Description
SpecialIdentifier	1	Texte	Identificateur de la carte tramée
GroundResolution	1	0.00..1000000.00[m]	Résolution, unité : mètre
SpatialReference_Tile	0..1	Coord2	Coordonnées en deux dimensions du centre du pixel supérieur gauche de l'illustration, en coordonnées nationales suisses (MN95)
ImageTileSizeH	0..1	1..1000000000	Hauteur de l'illustration, en nombre de pixels
ImageTileSizeW	0..1	1..1000000000	Largeur de l'illustration, en nombre de pixels
ImageTileOrientation_DEG	0..1	0.00..359.99[Angle_Degree]	Orientation de l'illustration, unité : degré
ImageTileOrientation_GON	0..1	0.00..399.99[Gon]	Orientation de l'illustration, unité : gon
SpatialReference_Polygon	0..1	Surface	Surface unique en deux dimensions pour les cartes tramées irrégulières, en coordonnées nationales suisses (MN95)

Classe NonVector_Dataset

La classe « NonVector_Dataset » contient la géométrie pour les surfaces de l'extension de la carte tramée, s'il ne s'agit pas d'un rectangle simple pouvant figurer dans la classe « ImageGraphicRasterObject ».

Nom	Cardinalité	Type	Description
PerimeterGBDS	0..1	Surface	Surface unique en deux dimensions pour les cartes tramées irrégulières, en coordonnées nationales suisses (MN95)
Description	0..1	Texte	Description de la carte tramée

Classe PlansDirecteursDataset

La classe « PlansDirecteursDataset » est un élargissement de la classe « ImageGraphicRasterObject ». Elle contient des métadonnées supplémentaires, importantes pour les plans directeurs des cantons.

Nom	Cardinalité	Type	Description
Titre	1	Texte	Titre de la carte tramée
TypeDeCarte	1	Source	Type de la carte tramée. Carte du plan directeur, carte de la stratégie de développement territorial, autre carte
Echelle	1	Numérique	Echelle de la carte tramée (à indiquer par des chiffres entiers, 50 000 pour une échelle à 1:50 000 par exemple)
Canton	1	CHCantonCode	Abréviation du canton
Date_Decision	1	XMLDate	Date de la décision prise par l'autorité cantonale
Date_Approbation	0..1	XMLDate	Date de l'approbation de la Confédération
LienWeb	1	MultilingualUri	Lien (URI), publié sur la carte tramée
Legende	1	MultilingualUri	Lien (URI), publié sur la légende de la carte tramée
Remarque	0..1	Texte	Remarque

Classe PlansDirecteursRasterObject

La classe « PlansDirecteursRasterObject » est un élargissement de la classe « NonVector_Dataset ». Elle contient des indications complémentaires portant sur la carte tramée qui sont importantes pour les plans directeurs des cantons.

Nom	Cardinalité	Type	Description
FormatImage	1	Texte	Valeur « GeoTIFF ». La carte tramée doit être fournie au format GeoTIFF.
Resolution_dpi	1	200..2400	Résolution de la carte tramée en dpi (« dots per inch », c'est-à-dire points par pouce)

8.3 Topic DonneesVectorielles

Le topic « DonneesVectorielles » contient les données vectorielles des plans directeurs cantonaux.

Structure PointStructure

La structure « PointStructure » forme la base pour le type « MultiPoint ».

Nom	Cardinalité	Type	Description
Point	0..1	Coord2	Base pour le type « MultiPoint » (point bidimensionnel dans le MN95)

Structure MultiPoint

La structure « MultiPoint » permet des objets pourvus de plusieurs géométries de points.

Nom	Cardinalité	Type	Description
Points	1..n	PointStructure	Objet doté d'une ou de plusieurs géométries de points

Classe Objet

La classe « Objet » est une classe abstraite. Elle contient les attributs des données vectorielles des plans directeurs.

Nom	Cardinalité	Type	Description
Code	1	Texte	Code cantonal de l'objet
DesignationOriginale	1	Texte	Désignation originale de l'objet dans le plan directeur cantonal
Abbréviation	0..1	Texte	Abbréviation de l'objet dans le plan directeur cantonal
Chapitre	0..1	Texte	Désignation du chapitre dans le plan directeur cantonal
Theme	1	Theme_CatRef	Thème de l'objet. Un thème « useable » doit être attribué à chaque objet (figure en caractères gras dans le catalogue)
EtatDeCoordination	1	CoordLevel_CatRef	Etat de coordination de l'objet. Un état de coordination « useable » doit être attribué à chaque objet (figure en caractères gras dans le catalogue)
Source	1	Source_CatRef	Source de l'objet. Une source doit être attribuée à chaque objet; indique si l'objet est représenté dans la carte du plan directeur, dans la carte de la stratégie cantonale de développement territorial ou dans une autre carte.
Projet	0..1	Boolean	Indique s'il s'agit d'un projet concret au sens de l'art. 8, al. 2 LAT (valeur « true ») ou non (valeur « false »).
PlanificationPositive	0..1	Boolean	Indique s'il s'agit d'une planification positive (zone qui présente un potentiel par exemple) (valeur « true ») ou non (valeur « false »)
PlanificationNegative	0..1	Boolean	Indique s'il s'agit d'une zone d'exclusion, autrement dit d'une planification négative (valeur « true ») ou non (valeur « false »)
Date_Decision	1	XMLDate	Date de la décision prise par l'autorité cantonale
Canton	0..1	CHCantonCode	Abbréviation du canton
LienWeb	0..1	MultilingualUri	Lien (URI) pour d'autres informations en de, fr, it. Cet attribut permet de créer un lien avec le texte du plan directeur
Remarque	0..1	Texte	Remarque

Les trois attributs « Projet », « PlanificationPositive » et « PlanificationNegative » peuvent être utilisés par les cantons pour classer les objets selon qu'il s'agit de projets concrets ou de planifications positives ou négatives générales. Les projets sont qualifiés de projets indépendamment du fait qu'ils aient ou non des incidences importantes sur le territoire et l'environnement et qu'ils doivent de ce fait avoir été prévus dans le plan directeur conformément à l'art. 8, al. 2, LAT.

Dans le modèle de données, une contrainte (« constraint ») a pour effet que seul un des attributs « Projet », « PlanificationPositive » et « PlanificationNegative » puisse avoir la valeur « true ».

Classe Point

La classe « Point » spécialise la classe « Objet » pour des objets qui sont des points.

Nom	Cardinalité	Type	Description
Geometrie	1	MultiPoint	Géométrie des points avec un ou plusieurs points

Classe Ligne

La classe « Ligne » spécialise la classe « Objet » pour des objets qui sont des lignes.

Nom	Cardinalité	Type	Description
Geometrie	1	MultiLine	Géométrie des lignes avec une ou plusieurs lignes

Classe Surface

La classe « Surface » spécialise la classe « Objet » pour les objets qui sont des surfaces.

Nom	Cardinalité	Type	Description
Geometrie	1	MultiSurface	Géométrie des surfaces comportant une ou plusieurs surfaces.

8.4 Topic Metadonnees

Le topic « Metadonnees » contient les métadonnées qui font partie des données vectorielles des plans directeurs cantonaux.

Classe Source_Theme

La classe « Source_Theme » contient le lien entre les sources et les thèmes des données vectorielles.

Nom	Cardinalité	Type	Description
Source	1	Source_CatRef	Source tirée du catalogue « Source ».
Theme	1	Theme_CatRef	Thème tiré du catalogue « Thème »
Echelle	1	Numérique	Echelle (à indiquer par des chiffres entiers, 50 000 pour une échelle à 1:50 000 par exemple)
Remarque	1	Texte	Remarque

Classe Office

La classe « Office » renseigne sur le service compétent pour les géodonnées du plan directeur cantonal.

Nom	Cardinalité	Type	Description
Nom	1	MultilingualText	Nom du service compétent en de, fr, it
GuichetEnLigne	0..1	MultilingualUri	URI du service compétent en de, fr, it
IDE	0..1	Texte	Identificateur d'entreprise du service compétent
Donnees	0..n	JeuDeDonnees	Jeu de données du service compétent

Classe JeuDeDonnees

La classe « JeuDeDonnees » contient des données sur les jeux de données fournis.

Nom	Cardinalité	Type	Description
BasketID	1	Texte	ID du conteneur. Contient la BID du topic DonneesVectorielles pour remettre le lien entre les géodonnées de base et les métadonnées de transfert.
Version	1	XMLDate	Date du jeu de données
DateDeLivraison	0..1	XMLDate	Date de la fourniture du jeu de données
Remarque	0..1	Texte	Remarque
ServiceCompetent	1	Office	Référence au service compétent

8.5 Topic PlansDirecteurs_CatalogueTrees

Le topic « PlansDirecteurs_CatalogueTrees » contient trois catalogues dont le contenu est hiérarchisé. Ils comportent chacun une classe et une structure. La classe contient le catalogue, alors que la structure crée la référence entre les géodonnées et le catalogue. Les dénominations des thèmes sont en trois langues.

Les contenus des catalogues sont décrits au point 8.6.

Classe Theme

La classe « Theme » contient le catalogue des thèmes sur trois niveaux.

Nom	Cardinalité	Type	Description
ThemeID	1	1..9999	Identificateur du thème
ThemeName	1	MultilingualText	Désignation du thème en de, fr, it

Structure Theme_CatRef

La structure « Theme_CatRef » contient la référence au catalogue des thèmes.

Nom	Cardinalité	Type	Description
Reference	1	Theme	Référence au catalogue de thèmes

Classe CoordLevel

La classe « CoordLevel » contient le catalogue des états de coordination sur deux niveaux.

Nom	Cardinalité	Type	Description
CoordLevelID	1	1..99	Identificateur de l'état de coordination
CoordLevelName	1	MultilingualText	Indication de l'état de coordination en de, fr, it

Structure CoordLevel_CatRef

La structure « CoordLevel_CatRef » contient la référence au catalogue des états de coordination.

Nom	Cardinalité	Type	Description
Reference	1	CoordLevel	Référence au catalogue des états de coordination

Classe Source

La classe « Source » contient le catalogue des sources des données vectorielles sur un niveau.

Nom	Cardinalité	Type	Description
SourceID	1	1..9	Identificateur de la source
SourceName	1	MultilingualText	Désignation de la source en de, fr, it

Structure Source_CatRef

La structure « Source_CatRef » contient la référence au catalogue des sources.

Nom	Cardinalité	Type	Description
Reference	1	Statement	Référence au catalogue des sources

8.6 Contenu des catalogues

Les catalogues contiennent des listes multilingues hiérarchisées de valeurs qui s'appliquent aux thèmes, aux états de coordination et aux sources. Ils sont contenus dans le fichier XML

« Richtplaene_CatalogueTrees_V1.xml » de façon structurée.

Seul le texte français est reproduit dans la version française de la documentation sur le modèle.

La méthode des catalogues offre l'avantage d'éviter que les entrées ne soient définies dans le modèle même, puisqu'elles sont définies dans un fichier-catalogue externe (fichier XML). Cette méthode offre une plus grande souplesse pour des adaptations et compléments ultérieurs.

8.6.1 Catalogue Thème (Theme)

Le catalogue « Theme » contient la structure thématique des données vectorielles. Il présente les trois niveaux « Thème 1 », « Thème 2 » et « Thème 3 ».

Dans le tableau, les thèmes qui peuvent être utilisés (Attribut isUsable=true) sont en **caractères gras**.

Code	Thème 1	Thème 2	Thème 3
1	Urbanisation		
101	Urbanisation	Territoire d'urbanisation	
1011	Urbanisation	Territoire d'urbanisation	Habitation
1012	Urbanisation	Territoire d'urbanisation	Activités économiques
1013	Urbanisation	Territoire d'urbanisation	Affectations mixtes
1014	Urbanisation	Territoire d'urbanisation	Besoins publics
1019	Urbanisation	Territoire d'urbanisation	Autres affectations
102	Urbanisation	Zones à bâtir	
1021	Urbanisation	Zones à bâtir	Habitation
1022	Urbanisation	Zones à bâtir	Activités économiques
1023	Urbanisation	Zones à bâtir	Affectations mixtes
1024	Urbanisation	Zones à bâtir	Besoins publics
1029	Urbanisation	Zones à bâtir	Autres affectations
103	Urbanisation	Typologie et structure de l'urbanisation	
104	Urbanisation	Pôles de développement	
1041	Urbanisation	Pôles de développement	Habitation
1042	Urbanisation	Pôles de développement	Activités économiques
1043	Urbanisation	Pôles de développement	Affectations mixtes
1049	Urbanisation	Pôles de développement	Autres affectations
105	Urbanisation	Installations générant un trafic important	
106	Urbanisation	Protection des sites construits	
107	Urbanisation	Petites entités urbanisées (art. 33 OAT)	
108	Urbanisation	Territoires à habitat traditionnellement dispersé (art. 39 al. 1 OAT)	
109	Urbanisation	Eléments caractéristiques du paysage (art. 39 al. 2 OAT)	
110	Urbanisation	Biens culturels d'importance cantonale	
111	Urbanisation	Aires de séjour pour les gens de voyage	
119	Urbanisation	Autres thèmes	
2	Nature et paysage		
201	Nature et paysage	Types de paysage et structure du paysage	
202	Nature et paysage	Agriculture	
203	Nature et paysage	Surfaces d'assolement	
204	Nature et paysage	Forêt	
205	Nature et paysage	Eaux / Eaux souterraines	
206	Nature et paysage	Protection de la nature et du paysage	
207	Nature et paysage	Corridors de connectivité	
208	Nature et paysage	Dangers naturels	
209	Nature et paysage	Parcs naturels / Patrimoine mondial de l'UNESCO	
210	Nature et paysage	Tourisme et détente	
2101	Nature et paysage	Tourisme et détente	Zones de détente utilisée de manière intensive
2102	Nature et paysage	Tourisme et détente	Zones devant rester libres
2103	Nature et paysage	Tourisme et détente	Infrastructure touristique
2109	Nature et paysage	Tourisme et détente	Autres affectations
219	Nature et paysage	Autres thèmes	
3	Transports et mobilité		
301	Transports et mobilité	Route	

302	Transports et mobilité	Rail	
303	Transports et mobilité	Mobilité douce	
304	Transports et mobilité	Transports combinés	
3041	Transports et mobilité	Transports combinés	Trafic voyageurs
3042	Transports et mobilité	Transports combinés	Trafic marchandises
305	Transports et mobilité	Trafic aérien	
306	Transports et mobilité	Navigation	
307	Transports et mobilité	Trafic lié aux loisirs et au tourisme	
309	Transports et mobilité	Autres thèmes	
4	Approvisionnement, gestion des déchets, autres infrastructures importantes		
401	Approvisionnement, gestion des déchets, autres infrastructures importantes	Communication	
402	Approvisionnement, gestion des déchets, autres infrastructures importantes	Approvisionnement en eau	
403	Approvisionnement, gestion des déchets, autres infrastructures importantes	Transport d'énergie	
404	Approvisionnement, gestion des déchets, autres infrastructures importantes	Energies renouvelables (Production)	
4041	Approvisionnement, gestion des déchets, autres infrastructures importantes	Energies renouvelables (Production)	Energie éolienne
4042	Approvisionnement, gestion des déchets, autres infrastructures importantes	Energies renouvelables (Production)	Energie hydraulique
4043	Approvisionnement, gestion des déchets, autres infrastructures importantes	Energies renouvelables (Production)	Biomasse
4044	Approvisionnement, gestion des déchets, autres infrastructures importantes	Energies renouvelables (Production)	Géothermie
4055	Approvisionnement, gestion des déchets, autres infrastructures importantes	Energies renouvelables (Production)	Energie solaire
405	Approvisionnement, gestion des déchets, autres infrastructures importantes	Autres formes d'énergie (Production)	
4051	Approvisionnement, gestion des déchets, autres infrastructures importantes	Autres formes d'énergie (Production)	Energies fossiles
4052	Approvisionnement, gestion des déchets, autres infrastructures importantes	Autres formes d'énergie (Production)	Energie nucléaire
406	Approvisionnement, gestion des déchets, autres infrastructures importantes	Epuration des eaux et gestion des déchets	
407	Approvisionnement, gestion des déchets, autres infrastructures importantes	Extraction de matériaux	
408	Approvisionnement, gestion des déchets, autres infrastructures importantes	Décharges	
409	Approvisionnement, gestion des déchets,	Défense nationale	

	autres infrastructures importantes		
419	Approvisionnement, gestion des déchets, autres infrastructures importantes	Autres thèmes	

8.6.2 Catalogue Etat de coordination (CoordLevel)

Le catalogue « CoordLevel » contient les états de coordination des données vectorielles. Il présente les niveaux « Etat de coordination 1 » et « Etat de coordination 2 ».

Dans le tableau, les états de coordination qui peuvent être utilisés (Attribut isUsable=true) sont en **caractères gras**.

Code	Etat de coordination 1	Etat de coordination 2
5	Données de base	
6	Contenus du plan directeur	
61	Contenus du plan directeur	Coordination réglée
62	Contenus du plan directeur	Coordination en cours
63	Contenus du plan directeur	Information préalable
64	Contenus du plan directeur	Non défini

8.6.3 Catalogue Source

Le catalogue « Source » contient les sources des données vectorielles, sur un seul niveau.

Code	Source
71	Carte du plan directeur
72	Carte de la stratégie cantonale de développement territorial
73	Autre carte

8.7 Exemples

8.7.1 Métadonnées dans la classe « Source_Theme »

La classe « Source_Theme » associe les catalogues « Source » et « Theme ». Elle sert en quelque sorte de sommaire des géodonnées. Les thèmes qui y sont contenus sont attribués à chaque source (carte), tout comme l'échelle à laquelle ils sont saisis⁵. Les utilisateurs peuvent ainsi se faire une idée de la structure des géodonnées dans un plan directeur cantonal et comparer celle-ci avec celle d'autres cantons.

Exemples de saisies dans la classe « Source_Theme »

Source	Thème	Echelle	Remarque
71 (Carte du plan directeur)	1011 (Territoire d'urbanisation, Habitation)	50'000	
71 (Carte du plan directeur)	1012 (Territoire d'urbanisation, Activités économiques)	50'000	
...			
72 (Carte de la stratégie cantonale de développement territorial)	103 (Typologie et structure de l'urbanisation)	500'000	
...			
73 (Autre carte)	4041 (Energies renouvelables (Production), Energie éolienne)	25'000	Périmètres détaillés
...			

Remarques sur les exemples

- La carte du plan directeur ci-dessus contient des géodonnées concernant le territoire d'urbanisation en lien aux thèmes de l'habitation et des activités économiques saisies à l'échelle 1:50 000.

⁵ L'attribut « Echelle » contient l'échelle de saisie des données vectorielles. L'échelle de représentation de la carte est contenue dans la classe « RichtpläneDataset » dans le topic « DonnéesTramees ».

- La carte de la stratégie cantonale de développement territorial contient des géodonnées concernant la typologie et la structure de l'urbanisation saisies à l'échelle 1:500 000.
- Une autre carte contient des géodonnées concernant les énergies renouvelables, plus particulièrement concernant l'énergie éolienne saisies à l'échelle 1:25 000. Il s'agit de périmètres détaillés.

9 Modèle de représentation

9.1 Généralités

Les cantons disposent d'une certaine liberté dans la manière de concevoir et de représenter leur plan directeur. La représentation des plans directeurs varie donc considérablement d'un canton à l'autre. Etant donné que le topic « DonnéesTramees » contient les données tramées selon la représentation originale des cantons, un modèle de représentation valable pour ce topic n'est pas nécessaire.

Un modèle de représentation générique permettant la représentation des données vectorielles agrégées pour toute la Suisse est par contre établi pour le topic « DonnéesVectorielles ». La représentation doit donner une vue d'ensemble de la structure et du contenu des données vectorielles et rendre visible les différences cantonales. Elle n'a pas pour but de reproduire exactement la carte d'un plan directeur cantonal donné.

Le modèle de représentation comprend uniquement les données vectorielles de la carte du plan directeur. Il n'est pas proposé de modèle de représentation pour les données vectorielles représentées dans la carte de la stratégie cantonale de développement territorial ou dans les autres cartes.

Il est possible de définir des modèles de représentation spécifiques, adaptés à des projets particuliers, pour compléter le modèle de représentation établi. Pour le projet « Aperçu des plans directeurs cantonaux en lien avec les énergies renouvelables »⁶ de l'Office fédéral de l'énergie par exemple, un modèle de représentation centré sur les énergies renouvelables a ainsi été développé. Il peut continuer à être utilisé et pourra être adapté au MGDM.

Le modèle de représentation est fondé sur les définitions qui figurent dans les recommandations de l'IRAP⁷ de la Haute école technique de Rapperswil (devenue la Haute école spécialisée de la Suisse orientale).

Les thèmes développés dans le 2^e niveau (thème 2) sont distingués par des couleurs, les deux niveaux d'état de coordination sont distingués par des styles de points, de lignes et de surfaces.







Une partie de la gamme chromatique est utilisée pour chacun des éléments du thème 2 :

Urbanisation	Tons de rouge, de brun, de jaune
Nature et paysage	Tons de vert
Transports et mobilité	Tons de violet
Approvisionnement, gestion des déchets, autres infrastructures importantes	Tons de bleu et de gris

A l'intérieur d'un thème, des couleurs plus foncées sont employées pour des thèmes qui contiennent principalement des éléments qui sont des points et des lignes ; les couleurs plus claires sont employées pour des thèmes qui contiennent plutôt des éléments qui sont des surfaces.

Les données de base et les contenus du plan directeur se distinguent par les styles de points, de lignes et de surfaces employés.

9.2 Couleurs







Code	Thème 1	Thème 2	Code	R	G	B	Echantillon de couleur
101	Urbanisation	Territoire d'urbanisation	C13	255	242	0	
102	Urbanisation	Zones à bâtir	C15	255	166	0	
103	Urbanisation	Typologie et structure de l'urbanisation	C04	89	51	25	
104	Urbanisation	Pôles de développement	C18	230	0	0	
105	Urbanisation	Installations générant un trafic important	C16	255	77	0	
106	Urbanisation	Protection des sites construits	C03	128	89	64	

⁶ Office fédéral de l'énergie OFEN : Aperçu des plans directeurs cantonaux en lien avec les énergies renouvelables (2020)

⁷ HSR, Hochschule für Technik Rapperswil (2012) : IRAP-Empfehlung 6, Farben und Signaturen.

107	Urbanisation	Petites entités urbanisées (art. 33 OAT)	C01	217	178	153	
108	Urbanisation	Territoires à habitat traditionnellement dispersé (art. 39 al. 1 OAT)	C12	255	255	140	
109	Urbanisation	Eléments caractéristiques du paysage (art. 39 al. 2 OAT)	C14	242	204	115	
110	Urbanisation	Biens culturels d'importance cantonale	C02	179	128	102	
111	Urbanisation	Aires de séjour pour les gens de voyage	C17	245	164	159	
119	Urbanisation	Autres thèmes	C18a	255	63	63	
201	Nature et paysage	Types de paysage et structure du paysage	C05	0	149	67	
202	Nature et paysage	Agriculture	C10	219	255	224	
203	Nature et paysage	Surfaces d'assolement	C11	224	242	148	
204	Nature et paysage	Forêt	C08	77	178	0	
205	Nature et paysage	Eaux / Eaux souterraines	C25	85	176	83	
206	Nature et paysage	Protection de la nature et du paysage	C06	204	255	255	
207	Nature et paysage	Corridors de connectivité	C05b	0	120	0	
208	Nature et paysage	Dangers naturels	C09	191	255	102	
209	Nature et paysage	Parcs naturels / Patrimoine mondial de l'UNESCO	C07	141	192	97	
210	Nature et paysage	Tourisme et détente	C05a	0	255	0	
219	Nature et paysage	Autres thèmes	C08a	33	149	0	
301	Transports et mobilité	Route	C19	255	0	255	
302	Transports et mobilité	Rail	C24	102	38	217	
303	Transports et mobilité	Mobilité douce	C22	204	153	255	
304	Transports et mobilité	Transports combinés	C23	179	89	255	
305	Transports et mobilité	Trafic aérien	C20	255	153	255	
306	Transports et mobilité	Navigation	C21	224	212	255	
307	Transports et mobilité	Trafic lié aux loisirs et au tourisme	C19a	255	77	255	
309	Transports et mobilité	Autres thèmes	C20a	255	200	255	
401	Approvisionnement, ...	Communication	C26	153	242	255	
402	Approvisionnement, ...	Approvisionnement en eau	C27	77	255	255	
403	Approvisionnement, ...	Transport d'énergie	C28	0	179	255	
404	Approvisionnement, ...	Energies renouvelables (production)	C28a	0	100	255	
405	Approvisionnement, ...	Autres formes d'énergie (production)	C28b	0	50	255	
46	Approvisionnement, ...	Epuration des eaux et gestion des déchets	C28c	0	0	255	
407	Approvisionnement, ...	Extraction de matériaux	C30	204	204	204	
408	Approvisionnement, ...	Décharges	C30a	172	172	172	
4089	Approvisionnement, ...	Défense nationale	C31	140	140	140	
419	Approvisionnement, ...	Autres thèmes	C32	92	92	92	

9.3 Styles de points, de lignes et de surfaces

Code	Etat de coordination	Style de point	Style de ligne	Style de surface
5	Données de base	Carré  P32 3.0 mm	Traîtilée  L31 0.5 mm	Hachurée  F61 0.5 / 2.5mm 45°
6	Contenus du plan directeur	Rond  P 12 3.0 mm	Continue  L12 0.5 mm	Trame à point  F81 1.5 / 1.5 mm 30°

9.4 Mise en œuvre et tests du modèle de représentation

9.4.1 Généralités

Le modèle minimal de géodonnées et le modèle de représentation ont été testés par l'équipe de projet au moyen de géodonnées de plusieurs cantons. Ces tests portent sur l'attribution des objets aux thèmes et sur leur représentation dans le modèle de représentation.

La représentation des données vectorielles montre les différences de structure des cartes du plan directeur cantonal. La représentation et les comparaisons, là où il y a des frontières cantonales notamment, les rendent transparentes et claires pour les utilisateurs.

Etant donné le grand nombre de thèmes qui figurent dans les plans directeurs cantonaux, la représentation est particulièrement complexe. Outre les prescriptions du modèle de représentation, divers paramètres dépendent de l'implémentation dans un SIG ou dans un service de représentation. C'est notamment le cas pour l'ordre dans lequel les objets sont représentés, la transparence des différents niveaux ou encore la représentation de la carte de base par exemple. Dans un SIG, il est possible d'activer et de désactiver les différentes couches, ce qui accroît le confort d'utilisation. Pour faciliter la distinction entre des données vectorielles superposées les unes aux autres, les géodonnées peuvent également être organisées dans différentes couches dans le service de représentation (pour les données de base et les contenus des plans directeurs, pour les points, lignes et surfaces ou pour des cas particuliers comme la planification négative par exemple).

9.4.2 Données test pour l'audition

Pour l'audition, les données vectorielles des cantons AG et SO sont fournies sous forme de fichier Geopackage et avec un projet QGIS comportant la représentation conforme au modèle de représentation. Les données sont des données test des cantons sans valeur juridique. L'attribution des objets aux thèmes a été vérifiée par les cantons.

9.4.3 Exemples de représentation

Deux exemples de représentation ont été élaborés à partir du projet QGIS mentionné ci-dessus. Ils sont joints à la présente documentation sur le modèle (voir annexe).

10 Recommandations

Certains aspects abordés pour l'élaboration du MGDM ne font pas partie du modèle en soi. Ils sont liés à l'exécution après l'approbation du MGDM et sont présentés ici sous forme de recommandations.

10.1 Attribution des objets aux thèmes

Après l'adoption du MGDM, l'exécution incombe aux cantons auxquels il revient notamment d'attribuer les objets des plans directeurs cantonaux aux thèmes des niveaux supérieurs. Pour garantir un maximum d'uniformité dans l'attribution, et pour accroître ainsi l'utilité des géodonnées, nous recommandons que les cantons élaborent ensemble une aide de travail se basant sur les meilleures pratiques.

10.2 Données proposées sur la plate-forme geodienste.ch

La structure du MGDM comportant les deux modèles partiels « DonneesTramees » et « DonneesVectorielles » sera une nouveauté pour la plate-forme geodienste.ch. Elle pose des exigences accrues en termes de documentation et de communication. Pour que l'offre soit adaptée au mieux aux besoins des utilisateurs, nous recommandons que la mise en œuvre soit le fruit d'une collaboration étroite avec l'ARE et les cantons.

11 Annexe

11.1 Abréviations

ARE	Office fédéral du développement territorial
CGC	Conférence des services cantonaux de la Géoinformation et du Cadastre
CIS	Communauté d'informations spécialisées
COSAC	Conférence suisse des aménagistes cantonaux
COSIG	Coordination, Services et Informations Géographiques (Office fédéral de topographie)
GCS	Organe de coordination de la géoinformation au niveau fédéral
GeoTIFF	Format pour les données tramées
INTERLIS	Langage de description et mécanisme d'échange pour les géodonnées, Standard eCH-0031
LAT	Loi sur l'aménagement du territoire du 22 juin 1979 (SR 700)
LGéo	Loi sur la géoinformation du 7 octobre 2007 (RS 510.62)
OAT	Ordonnance sur l'aménagement du territoire du 28 juin 2000 (SR 700.1)
OGéo	Ordonnance sur la géoinformation du 21 mai 2008 (RS 510.620)
PDF	Portable Document Format
QGIS	SIG Open Source
SIG	Système d'informations géographiques
WFS	Web Feature Service
WMS	Web Map Service
WMTS	Web Map Tile Service
XTF	Format de transfert INTERLIS 2 (Données vectorielles)

11.2 Littérature

e-geo.ch: Recommandations pour l'harmonisation des géodonnées de base au sein des communautés d'informations spécialisées (2008)

https://www.geo.admin.ch/content/geo-internet/fr/geo-information-switzerland/geobasedata-harmonization/geodata-models/_jcr_content/contentPar/tabs/items/hilfsmittel_f_r_die_/tabPar/downloadlist_1910936018/downloadItems/215_1458739728514.download/recommandations-fig20081014fr.pdf

Office fédéral de l'énergie: Aperçu des plans directeurs cantonaux en lien avec les énergies renouvelables (2020)

<https://www.bfe.admin.ch/bfe/fr/home/approvisionnement/statistiques-et-geodonnees/geoinformation/geodonnees/developpement-territorial.html>

Service de géodonnées : https://geodienste.ch/services/richtplanung_erneuerbare_energien?locale=fr

Office fédéral du développement territorial ARE: Guide de la planification directrice de mars 1997

https://www.are.admin.ch/dam/are/fr/dokumente/raumplanung/publikationen/leitfaden_fuer_dierichtplanung.pdf.download.pdf/guide_de_la_planificationdirectricehautedefinition.pdf

Office fédéral du développement territorial ARE: Complément au guide de la planification directrice du 10.03.2014

https://www.are.admin.ch/dam/are/fr/dokumente/recht/dokumente/bericht/ergaenzung_des_leitfadensrichtplanunge-lrp.pdf.download.pdf/complement_au_guidedelaplanificationdirectrice.pdf

HSR, Hochschule für Technik Rapperswil: IRAP-Empfehlung 6, Farben und Signaturen (en allemand), 2012

https://www.irap.ch/uploads/tx_hsrpm/6_Empfehlung.pdf

Organe de coordination de la géoinformation au niveau fédéral (GCS) : Modélisation de géodonnées de base non vectorielles simples. Directive pour les services fédéraux selon art. 48 al. 3 OGéo. Etat au 10.01.2018

https://www.geo.admin.ch/content/geo-internet/fr/geo-information-switzerland/geobasedata-harmonization/geodata-models/jcr_content/contentPar/tabs/items/hilfsmittel_f_r_die_/tabPar/downloadlist/downloadItems/138_1516019631324.download/Modellierung-nichtvektorieller-Geobasisdaten_V3.1_fr_final.pdf

11.3 Code INTERLIS

11.3.1 Remarques générales

Cadre de référence

Le modèle est publié pour le cadre de référence MN95. Le module de base GeometryCHLV95 est importé.

Versions linguistiques

Pour l'audition, le modèle est disponible en allemand et en français. La version originale allemande a été traduite en français par la méthode « Translation of ». Après l'audition, une traduction en italien sera également produite.

Les parties du MGDM héritées des modules de base de la Confédération sont disponibles uniquement en anglais.

11.3.2 Code INTERLIS

Modèle de données

[Renvoi sur le répertoire des modèles <https://models.geo.admin.ch>, dès la publication]

Catalogues

[Renvoi sur le répertoire des modèles <https://models.geo.admin.ch>, dès la publication]

Pour l'audition, tous les documents sont disponibles sur <https://www.are.admin.ch/mmg>.

11.4 Catalogue de représentation

[suit après l'audition]

11.5 Données test pour l'audition

Les données test pour l'audition sont disponibles sur <https://www.are.admin.ch/mmg>.

11.6 Exemples de représentation

- Exemple de représentation du canton AG
- Exemple de représentation du canton SO