
Mise en œuvre du cadastre des conduites sur geo- dienste.ch

Rapport sur les résultats obtenus

Version 1.0 du 28 décembre 2021

Table des matières

1	Bases.....	2
1.1	Mandat confié et objectifs fixés	2
1.2	Bénéfices	3
1.3	Etat du projet.....	3
1.4	Groupe de travail et organisation du projet	3
1.5	Bases du modèle de cadastre des conduites	4
2	Analyse de la qualité des données du cadastre des conduites RDP	4
2.1	Contexte de départ et mode opératoire	4
2.2	Qualité des données en 2021 en termes de conformité au modèle.....	6
2.3	Modèle d'organisation: suivi (monitoring) de la qualité des données et des corrections qui leur sont apportées	7
3	Transformation.....	7
3.1	Processus.....	7
3.2	Défis.....	8
4	Mise à disposition.....	10
4.1	Processus.....	10
4.2	Défis.....	10
4.3	Offre	10
4.4	Métadonnées	11
5	Bilan.....	12
	Annexe A: définition des couches (layers)	13
	Annexe B: définition des attributs.....	17
	Annexe C: traductions	19
	Annexe D: glossaire	20

1 Bases

Du point de vue technique, la mise en œuvre du cadastre des conduites sur geodienste.ch s'apparente à celle des géodonnées de base relevant de la compétence des cantons. Le plan de mise en œuvre de telles géodonnées de base¹ prévoit qu'un canton se charge de la mise en œuvre initiale du thème considéré, priorisé dans le programme de mise en œuvre. Dans le cas présent, c'est le pool de géodonnées (Raumdatenpool, RDP) du canton de Lucerne² qui se charge de cette tâche. Cette mise en œuvre initiale a lieu en étroite collaboration avec le centre opérationnel de la CGC, les services spécialisés compétents de la Confédération et COSIG. Les enseignements tirés de la mise en œuvre initiale du cadastre des conduites sont rassemblés dans le présent document et doivent servir de base aux autres cantons lorsqu'ils procéderont à leur propre mise en œuvre.

1.1 Mandat confié et objectifs fixés

L'offre «cadastre des conduites» (modèle SIA405_LKMap) est ajoutée sur geodienste.ch. Cela permet sa mise à disposition standardisée, dans la Suisse entière, par les cantons et les exploitants de réseaux, de manière analogue aux autres offres proposées sur geodienste.ch. Le RDP se charge de la mise en œuvre initiale. Elle est conforme aux visées du projet «CCCH»³ de la Confédération et vient le conforter. Son financement est assuré via des moyens dédiés à l'INDG⁴. Les objectifs suivants ont été fixés dans le mandat assigné au projet:

- l'offre «cadastre des conduites» est disponible sur geodienste.ch dans les mêmes conditions que les autres offres (INTERLIS, WMS, WFS, Geo-Package, ESRI Shapefile);
- les données du cadastre des conduites du RDP sont intégrées dans geodienste.ch et sont accessibles à ses membres conformément au concept de mise à disposition du RDP;
- la qualité (conformité au modèle) des données du cadastre des conduites du RDP est évaluée systématiquement par des coordinateurs SIG mandatés à cet effet; les corrections de données requises sont annoncées à leurs propriétaires respectifs (exploitants de réseaux, communes);
- la possibilité d'une mise à la disposition d'autres cantons est garantie; la CGC assure l'exploitation de l'offre et apporte son soutien aux cantons intéressés par une telle mise à disposition dans le cadre de leurs possibilités;
- le nouveau canal de diffusion du cadastre des conduites via geodienste.ch constitue la base sur laquelle la mise en œuvre du CCCH va se poursuivre.

Conditions imposées:

1. Deux autres cantons où le contexte de départ est différent doivent être intégrés au projet, l'un d'entre eux au plus étant un canton de Suisse alémanique.
2. L'évolution du projet 20-53 (poursuite du développement de la norme SIA405) doit être prise en compte et le rapport sur les résultats obtenus doit être transmis à ses responsables.

¹ Le document du plan de mise en œuvre peut être trouvé sur le site Internet de la CGC:

<https://www.kgk-cgc.ch/fr/coordination/mgdm/plan-de-mise-en-oeuvre> [dernier accès le 28 décembre 2021]

² <https://raumdatenpool.ch> [dernier accès le 28 décembre 2021]

³ <https://www.cadastre.ch/content/dam/cadastre-internet/fr/documents/lk-ch/LKCH-Bericht-2021-FR.pdf> [dernier accès le 28 décembre 2021]

⁴ <https://www.geo.admin.ch/fr/geo-admin-ch/mandat-de-prestations/moyens-dedies-indg.html> [dernier accès le 28 décembre 2021]

1.2 Bénéfices

Les bénéfices suivants résultent de la mise en œuvre du cadastre des conduites sur geodienste.ch:

- **un guichet unique, centralisé:** il permet un accès simple à des géodonnées et à des géo-services actuels, fiables et structurés de manière homogène,
- **les cantons / exploitants de réseaux sont déchargés d'une tâche:** des synergies sont utilisées et des redondances sont évitées au niveau des interfaces de données,
- **l'analyse de la qualité des données:** elle sensibilise les maîtres des données à cet aspect et sert de base pour élaborer des modèles de processus ou d'organisation visant à améliorer la qualité des données du cadastre des conduites ou à gérer leur maintenance,
- **une offre couvrant la Suisse entière:** l'offre sur geodienste.ch couvre potentiellement la Suisse entière ou peut être étendue dans le cadre de la mise en œuvre du CCCH.

1.3 Etat du projet

La mise en œuvre du projet s'est échelonnée entre la mi-2020 et la fin de l'année 2021. Le projet est désormais achevé. Les travaux suivants ont notamment été réalisés:

- l'offre du cadastre des conduites a été mise en ligne le 31 mars 2021 sur geodienste.ch en tant que version Bêta, avec les données disponibles du RDP, conformes au modèle;
- les corrections à apporter aux données ont été coordonnées par le RDP;
- un modèle de processus et d'organisation a été élaboré par le RDP pour superviser la qualité des données et permettre à leurs propriétaires respectifs de procéder aux corrections requises;
- la version bêta publiée de l'offre du cadastre des conduites a fait l'objet d'un test en pratique;
- les correctifs nécessaires ont été apportés à l'implémentation à l'issue de l'exécution des tests en pratique et le statut de version bêta a été levé;
- le plan de l'offre a été établi avec son extension éventuelle à d'autres cantons;
- la documentation.

1.4 Groupe de travail et organisation du projet

Les personnes suivantes ont participé au groupe du projet:

- Ettlín Felix, ville de Lucerne
- Fuhrer Boris, RDP
- Gusset Matthias, Kost + Partner AG
- Ibele Patrick, swisstopo
- Kottmann Dominic, CGC et RDP
- Ritter Mathias, CGC
- Thalmann Jonas, canton de Lucerne

Le projet était subdivisé en trois projets partiels (PP) conformément à la figure 1, à savoir «geodienste.ch», «Mise à disposition des données» et «Analyse de la qualité des données».

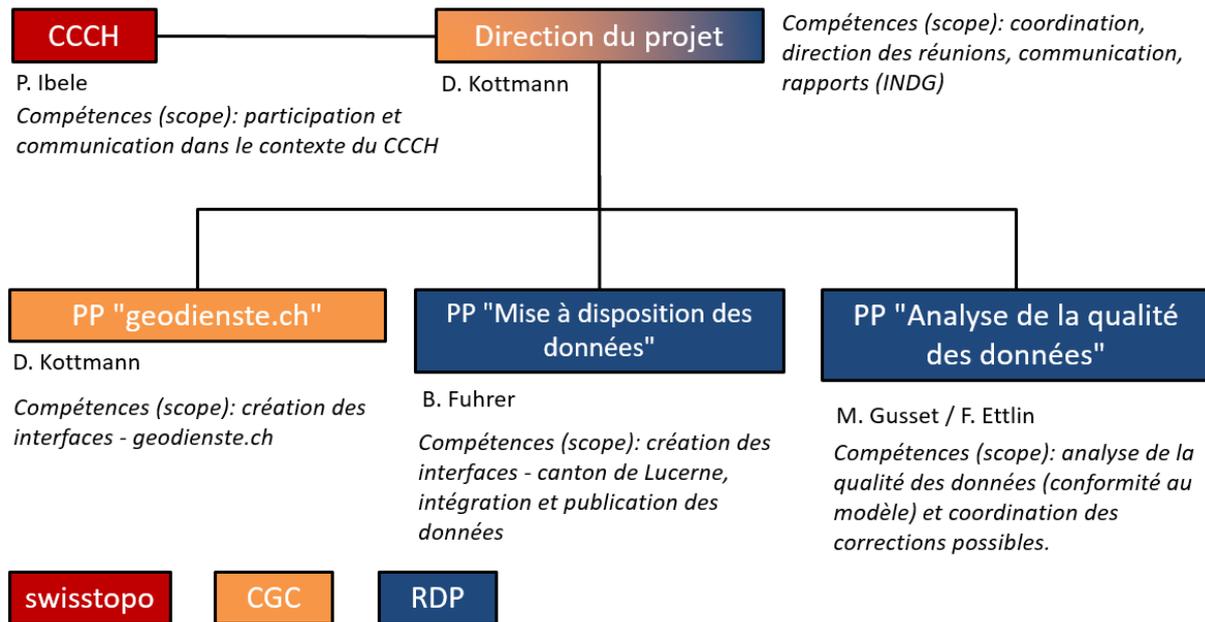


Figure 1: organisation du projet

1.5 Bases du modèle de cadastre des conduites

La mise en œuvre se fonde sur la norme SIA405. Toutes les informations pertinentes dans ce cadre sont publiées sous <https://www.sia.ch/fr/dienstleistungen/normen/geodaten/>. Les documentations de la SIA sont payantes.

Les modèles «SIA405_LKMap_3D_2015_LV95» et «SIA405_LKMap_2015_LV95» ainsi que leurs traductions (TRANSLATION OF) «SIA405_LKMap_3D_2015_f_LV95» et «SIA405_LKMap_2015_f_LV95» s'appliquent pour la mise en œuvre dans geodienste.ch.

Du fait de l'absence de toute traduction (TRANSLATION OF) des modèles en italien, il a été renoncé à l'implémentation dans cette langue. L'offre pourra être étendue en italien dès que des bases correspondantes auront été mises à disposition par la SIA pour les modèles.

2 Analyse de la qualité des données du cadastre des conduites RDP

2.1 Contexte de départ et mode opératoire

Conformément aux exigences imposées dans le mandat, seules ont été prises en compte dans le cadre de ce projet des données numériques déjà disponibles sous la forme des informations sur les réseaux ou du cadastre des conduites (y compris les câbles de contrôle à distance et les tubes de protection) dans le modèle de données contraignant pour les membres du RDP (INTERLIS 2). Conformément à la figure 2, 2% de ces données (proportion des fichiers existants) étaient encore disponibles dans un ancien modèle à la date du 22 novembre 2021 et n'ont pas pu être prises en compte lors de la mise en œuvre parce que les données ne peuvent plus être livrées dans l'ancien modèle depuis le 1^{er} janvier 2021 dans le canton de Lucerne (le changement n'interviendra toutefois qu'au 1^{er} trimestre 2022 pour les eaux usées). Il n'y a plus que 11 jeux de données des eaux usées uniquement disponibles dans le modèle de données INTERLIS 1; leur migration dans de nouveaux modèles en INTERLIS 2 est engagée, mais n'est pas encore achevée. C'est pourquoi aucune analyse n'a été conduite et aucun processus n'a été élaboré pour ces anciennes données.

Proportion de données originales par modèle le 22 novembre 2021

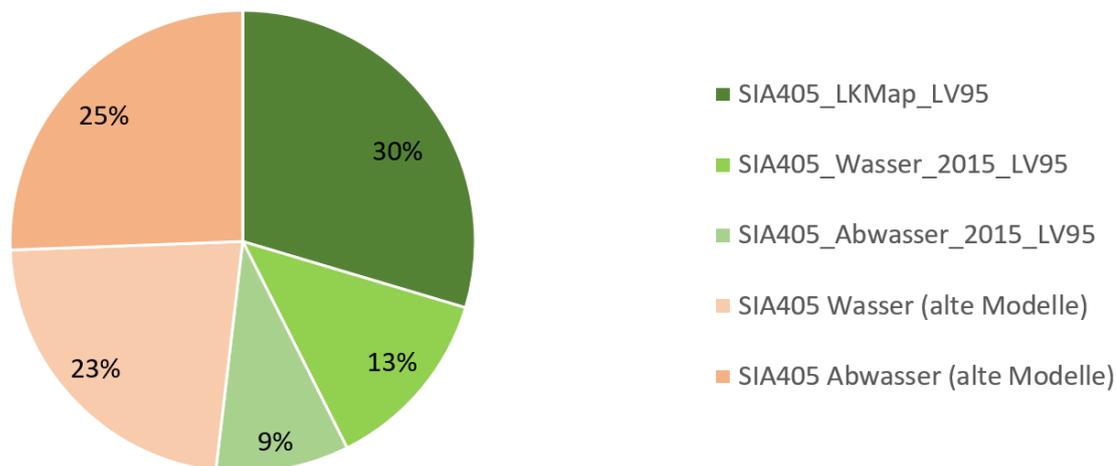


Figure 2: modèles des informations sur les réseaux et du cadastre des conduites utilisés par le RDP (état: 22 novembre 2021)

Comme indiqué au paragraphe 1.3, l'offre «cadastre des conduites» a été mise en service sur geodienste.ch le 31 mars 2021. Des analyses des jeux de données existants ont été effectuées auparavant (le 17 mars 2021) avec ili-Validator v1.11.9 par le groupe en charge du projet partiel «Analyse de données».

Jeux de données disponibles le 17 mars 2021	626 jeux de données	100%
... dont conformes au modèle	220 jeux de données	35,1%
... dont non conformes au modèle (erreurs dans les données)	406 jeux de données	64,9%

Les différents prestataires SIG ont été informés par courrier (daté du 10 mai 2021) des résultats de l'analyse des données en cours. Ils ont été priés dans le même temps de s'entendre avec les propriétaires des réseaux considérés (les maîtres des données) pour qu'il soit procédé au plus vite à la correction des jeux de données encore entachés d'erreurs. Des corrections et des mises à jour des données ont eu lieu depuis lors. L'établissement automatique du procès-verbal de publication des données sur geodienste.ch est entré en service le 10 septembre 2021 et les prestataires SIG reçoivent des courriers électroniques les informant des opérations réalisées dans le cadre des intégrations de données (cf. aussi § 3.1 et § 3.2.1).

2.2 Qualité des données en 2021 en termes de conformité au modèle

A la date du 23 décembre 2021 et en termes de conformité au modèle, la qualité des données du cadastre des conduites RDP resp. des données du cadastre des conduites mises en ligne sur geodienste.ch peut être récapitulée comme suit:

Jeux de données disponibles en INTERLIS 2	664 jeux de données	100%
- CC/IR Eaux usées	91 jeux de données	
- CC/IR Eau	159 jeux de données	
- CC Electricité	110 jeux de données	
- CC Chauffage à distance	38 jeux de données	
- CC Gaz	4 jeux de données	
- CC Communication	24 jeux de données	
- Reste = câble de contrôle à distance et tube de protection	238 jeux de données	
... dont conformes au modèle	414 jeux de données	62,3%
- CC/IR Eaux usées	54 jeux de données	
- CC/IR Eau	73 jeux de données	
- CC Electricité	110 jeux de données	
- CC Chauffage à distance	11 jeux de données	
- CC Gaz	2 jeux de données	
- CC Communication	21 jeux de données	
- Reste = câble de contrôle à distance et tube de protection	143 jeux de données	
... dont non conformes au modèle (données entachées d'erreurs)⁵	250 jeux de données	37,7%
- CC/IR Eaux usées	37 jeux de données	
- CC/IR Eau	86 jeux de données	
- CC Electricité	0 jeu de données	
- CC Chauffage à distance	27 jeux de données	
- CC Gaz	2 jeux de données	
- CC Communication	3 jeux de données	
- Reste = câble de contrôle à distance et tube de protection	95 jeux de données	

S'agissant des 250 jeux de données non conformes au modèle, le plan de correction suivant a été transmis par les prestataires SIG:

Retours des prestataires SIG concernant le plan de correction de ces 250 jeux de données:	
- «corrections des OID uniquement possible début 2022»	72 jeux de données
- «corrections en 2022 du fait de la planification budgétaire»	102 jeux de données
- «les corrections des OID ne seront pas effectuées»	13 jeux de données
- «les corrections ne seront possibles que d'ici mi-2022...»	56 jeux de données
Autres données non conformes au modèle pour lesquelles les prestataires SIG n'ont pas fourni d'informations, consistant en	7 jeux de données
... données avec des erreurs dans les OID	3 jeux de données
... conséquences de problèmes techniques (diamètre trop élevé)	1 jeu de données
... erreurs dans les données de natures différentes	3 jeux de données

⁵ Pour 189 jeux de données, le défaut de conformité au modèle comprend également des OID erronés.

Remarque: les jeux de données sont très hétérogènes en termes de volume et de zone couverte. Cela va de jeux de données de CC / IR isolés couvrant de vastes secteurs (ex.: associations pour le traitement des eaux usées ou Swisscom) jusqu'aux projets les plus petits (ex.: alimentation en eau d'un particulier) ou à la couverture limitée au seul thème partiel «Tube de protection» ou «Câble de contrôle à distance».

2.3 Modèle d'organisation: suivi (monitoring) de la qualité des données et des corrections qui leur sont apportées

Les mécanismes suivants sont mis en œuvre pour contrôler les données des différents fichiers:

Phase 1 = le prestataire SIG télécharge une copie des jeux de données sur le GeoShop du canton de Lucerne:

- vérification à l'aide du checker IG (outils ICS d'InfoGrips), les fichiers journaux correspondants étant transmis aux prestataires SIG concernés
- diverses étapes de conversion sont effectuées, par exemple vers SIA405_LKMap_LV95, les fichiers journaux correspondants étant transmis aux prestataires SIG.

Phase 2 = transfert automatique du GeoShop du canton de Lucerne vers geodienste.ch via des processus FME et l'API REST de geodienste.ch:

- si des erreurs sont décelées lors de l'examen à l'aide d'ilvalidator v1.11.9, les fichiers journaux correspondants sont transmis aux prestataires SIG.

Il est ainsi garanti que l'acteur chargé de la mise à jour, de la maintenance et de la mise à disposition des données (= le prestataire SIG) est toujours prévenu si des erreurs ou des problèmes sont constatés.

Le RDP garantit le suivi (monitoring) de la qualité des données durant l'exploitation.

3 Transformation

Les membres du RDP s'accordent un accès mutuel aux données existantes des conduites des réseaux dans le respect des modèles en vigueur de la SIA. Ainsi, toutes les données INTERLIS existantes sont disponibles sur une plateforme centralisée du RDP (le GeoShop). Les données sont majoritairement livrées sous la forme des modèles de données plus complets des informations sur le réseau (eaux usées et eau) ou du modèle de données simplifié LK_Map (ex.: chauffage à distance, gaz, communication, électricité). Au besoin, une transformation automatique est entreprise dans le modèle cible «SIA405_LKMap_2015_LV95» via GeoShop.

3.1 Processus

La répartition suivante des tâches (et donc des frais à supporter) est propre au canton de Lucerne:

1. Le propriétaire du réseau (maître des données) est membre du RDP et s'engage par conséquent à satisfaire les exigences des modèles de données actuellement en vigueur. Si certains jeux de données sont exempts de toute erreur, d'autres sont erronés. Les corrections de ces jeux de données non conformes au modèle sont normalement à la charge des propriétaires des réseaux.
2. Le RDP met l'infrastructure (serveurs et géoportail) à disposition. Les contrôles appropriés des données en font aussi partie (conformité au modèle), de même que la transformation des données (ex.: IR → CC) et la publication automatique sur le géoportail des communes lucernoises et sur geodienste.ch.

La répartition des tâches pour le téléchargement des données et les actualisations sur le géoportail ainsi que sur geodienst.ch se subdivise par conséquent ainsi:

Gestion des données originales (IR/CC)	Prestataire SIG ⁶
Téléchargement d'une copie du jeu de données IR/CC sur le GeoShop du canton de Lucerne	Prestataire SIG ⁶
Contrôle des données (igCheck) et conversions de modèles	RDP
En cas d'erreurs: vérification des fichiers journaux de l'étape précédente	Prestataire SIG ⁶ <i>et le cas échéant, nouveau téléchargement après correction</i>
Publication sur le géoportail des communes lucernoises	RDP
Déroulement de l'intégration des données sur geodienst.ch: - contrôle des données (ilivalidator) - importation (téléchargement) - publication	RDP
En cas d'erreurs: vérification des fichiers journaux de l'étape précédente	Prestataire SIG ⁶ <i>et le cas échéant, nouveau téléchargement après correction</i>

En raison de cette répartition des tâches, il est important qu'un fichier journal soit transmis de façon si possible automatique au prestataire SIG en cas d'erreurs (conformité au modèle). Depuis le 16 septembre 2021, les informations suivantes lui sont transmises:

1. fichier journal ⇒ courrier électronique au prestataire SIG l'informant que les données ne sont pas conformes au modèle
2. la liste des données disponibles (= conformes au modèle) et non disponibles (= non conformes au modèle) sur geodienst.ch figure dans https://raumdatenpool.ch/Dokumente/Stand_Modellkonformitaet_LK_RDP.xlsx. La liste est continuellement mise à jour en conjonction avec les actualisations de données sur geodiente.ch.

Si le prestataire SIG est informé que son jeu de données n'est pas conforme au modèle, il voit veiller à y remédier au plus vite.

3.2 Défis

3.2.1 Modèle d'organisation

Le processus standard et les fichiers journaux transmis au prestataire SIG via courrier électronique sont décrits au paragraphe 3.1. Les bases nécessaires pour le suivi (monitoring) de la qualité des données (conformité au modèle) et pour les corrections à leur apporter sont ainsi créées.

Les propriétaires des données sont compétents pour les corriger. Dans le canton de Lucerne, il n'y a pas d'obligation légale à documenter le cadastre des conduites. Mais si le propriétaire du réseau concerné est membre du RDP, il doit remplir son obligation statutaire de mise à disposition des données, donc saisir et gérer ses données IR / CC au niveau de qualité adéquat puis les mettre à disposition. En revanche, si le propriétaire du réseau n'est pas membre du RDP, aucune obligation de cet ordre ne lui incombe. Les limites du modèle d'organisation sont donc clairement palpables ici. Dans le canton de Lucerne, l'intégralité du cadastre des conduites est donc étroitement liée à l'affiliation au RDP et n'est pas plus garantie aujourd'hui qu'elle ne l'était hier. Le RDP s'est ainsi fixé l'objectif suivant: tous

⁶ Pour le compte, à chaque fois, du propriétaire des données

les propriétaires de géodonnées contraignantes selon lui dans le canton de Lucerne doivent être membres du RDP.

3.2.2 Problèmes techniques

Les problèmes techniques suivants sont apparus lors du traitement du projet et ont été pris en compte de la manière suivante:

A. Gestion des données en double

Quel est le problème? Dans le canton de Lucerne, les jeux de données IR/ CC sont utilisés tels quels pour le transfert vers geodienste.ch, sans filtrage supplémentaire, de sorte que la gestion en double (ex.: entreprises voisines ou couche Transport / conduite STEP) n'est pas éliminée.
Comment est-il géré? Le groupe de travail estime qu'il vaut mieux publier les données à plusieurs reprises que ne pas les publier du tout. Des efforts sont par ailleurs déployés actuellement pour qu'un filtrage (par exemple réalisé par le maître des données) précède le téléchargement dans le GeoShop du canton de Lucerne. Une telle solution résoudrait du même coup le problème de la redondance dans les données sur tous les canaux de publication (geodienste.ch compris). L'élaboration de règles régissant cela et leur application lors de l'importation et des contrôles sur les données dépasse cependant le cadre imparti au présent projet.

B. Lacunes dans les données

Quel est le problème? Des lacunes existent parce que des données numériques font (encore) défaut parfois ou parce qu'elles ne sont pas conformes au modèle.

Comment est-il géré? Dans le canton de Lucerne, la valeur «Non» est attribuée à l'«intégralité cantonale» sur geodienste.ch. En outre, l'état des données fait l'objet d'une mention particulière dans les informations sur l'offre du canton de Lucerne (*texte traduit pour le présent rapport*):
«Le cadastre des conduites du canton de Lucerne est incomplet sur geodienste.ch: l'offre comprend les données conformes au modèle qui sont échangées via le pool de géodonnées (RDP) du canton de Lucerne. Une liste des données disponibles ou non est proposée dans https://raumdatenpool.ch/Dokumente/Stand_Modellkonformitaet_LK_RDP.xlsx. Cette liste est mise à jour sur geodienste.ch au gré de l'actualisation des données. Les propriétaires des données s'efforcent de mettre à jour et de corriger les données en permanence.»

C. Diamètre

Quel est le problème? Certaines valeurs sont admises dans le modèle de données des informations sur le réseau SIA_Werkinformation, mais ne le sont plus dans le modèle de données du cadastre des conduites LK_Map (ex.: diamètre = 5,00m; MD IR Eaux usées: diamètre max. = 9999 / LK_Map = 4000). Ainsi, si l'importation se fait en IR Eaux usées, la valeur 5000 est par exemple correcte et admissible.

Comment est-il géré? Une harmonisation / correction est nécessaire dans les modèles de données de la SIA.

D. Découpe en limite de commune

Quel est le problème? Si le prestataire SIG gère ses données originales au sein d'un projet couvrant toute la zone de desserte / plusieurs communes, mais qu'il veut proposer les données commune par commune, il coupera généralement les objets en limite de commune. Dans certains cas, plusieurs tronçons de conduites avec les mêmes OID peuvent en résulter.

Comment est-il géré?

Le groupe de travail recommande les variantes suivantes:

- Découpe en limite de commune adjacente > garder l'objet entier (ne pas le couper).
Inconvénient: des redondances en découlent.
- Renoncer à la découpe et proposer les données de toute la zone de desserte (sans découpe)
Inconvénient: les données ne peuvent pas être mises à disposition / publiées commune par commune au format INTERLIS.

E. Extensions cantonales du modèle de données (ex.: BAG OF, LIST OF)

Quel est le problème? Les extensions du modèle de données des cantons / exploitants de réseaux ne sont pas connues. Les modalités d'une éventuelle publication de telles extensions sur geodienste.ch restent à clarifier.

Comment est-il géré? Il n'y a pas d'extensions du MD dans le RDP. En conséquence, ce cas de figure n'a pas (encore) été pris en compte. Les possibilités de solution éventuelles doivent être clarifiées au besoin, lorsqu'un canton souhaite proposer des contenus BAG OF. ili2pg est mis en œuvre sur geodienste.ch. Cet outil est en mesure de gérer de telles extensions de modèle. La difficulté réside alors dans la préparation des données dans une structure adaptée pour les services (ex.: WMS, WFS). Une variante simple consisterait à reproduire et à proposer les attributs de structure concernés dans un attribut du type de données JSON.

4 Mise à disposition

C'est le centre opérationnel du RDP qui est compétent pour l'intégration des données et la diffusion des données du cadastre des conduites sur geodienste.ch. En conséquence, le préparateur du canton de Lucerne lui délègue ces tâches pour le cadastre des conduites.

L'accès aux services du RDP est protégé. Les accès sont gérés par le centre opérationnel du RDP et les conditions⁷ du RDP s'appliquent pour accéder aux services.

4.1 Processus

Les données disponibles dans le GeoShop du RDP, dans le modèle «SIA405_LKMap_2015_LV95», sont retransmises telles quelles à geodienste.ch après une actualisation. L'actualisation des données sur geodienste.ch est automatisée grâce une interface entre le GeoShop du RDP et geodienste.ch. Un espace de travail (workspace) FME est utilisé pour cela, en conjonction avec l'API Rest Upload (importation) de geodienste.ch. Toutes les données livrées jusqu'à 12h00 sont préparées et importées le jour même.

4.2 Défis

La mise à disposition et l'actualisation automatisées de données conformes au modèle via l'API Rest Upload de geodienste.ch fonctionnent sans problème. Il est nécessaire que les noms des fichiers des données INTERLIS soient univoques et stables pour éviter des redondances lors de l'actualisation. Le RDP le garantit au moyen de conventions de noms de fichiers et son centre opérationnel doit en assurer la surveillance. La mise en place d'une surveillance automatisée des noms de fichiers par le RDP reste encore à examiner.

4.3 Offre

Les offres sur geodienste.ch sont proposées dans différentes versions: en standard, elles sont proposées comme Web Map Service (WMS) et Web Feature Service (WFS) ainsi que dans les formats INTERLIS, GeoPackage et ESRI Shapefile. WFS de même que les formats GeoPackage et ESRI Shapefile sont appelés des dérivés standardisés pour les utilisateurs et se déduisent des données selon INTERLIS. WMS se base sur la structure des données de ces dérivés pour les utilisateurs.

⁷ https://raumdatenpool.ch/Dokumente/Regelung_Datenbereitstellung.pdf [uniquement disponible en allemand; dernier accès le 28 décembre 2021]

4.3.1 Dérivés standardisés pour les utilisateurs

Un dérivé standardisé pour les utilisateurs est une offre orientée clients et facile d'emploi, portant sur des géodonnées de base dans un format standardisé (ex.: WFS, GeoPackage) et déduite du modèle INTERLIS qui la sous-tend. Les dérivés pour les utilisateurs sont donc dénormalisés («mis à plat») au plus près du modèle, c.-à-d. que les attributs référencés sont ajoutés au besoin sur les couches (layers) du dérivé standardisé. Les noms des attributs se fondent sur le modèle INTERLIS, resp. le catalogue des objets. Si les noms des attributs sont difficilement compréhensibles du point de vue des clients, ils sont adaptés pour le dérivé standardisé. Pour le WMS, des alias plus compréhensibles et plus «élégants» sont définis. Les définitions et les adaptations sont consignées dans les tableaux des annexes A et B. Lorsqu'ils sont équivoques ou ne s'expliquent pas d'eux-mêmes, les noms des attributs référencés sont complétés par le nom de la classe en suffixe. Les types de valeurs prédéfinis sont repris du modèle en l'absence de toute autre indication. La géométrie figure à chaque fois sur la première ligne du tableau. En outre, geodienste.ch attribue automatiquement un champ «canton» à chaque couche (layer). Pour la mise à disposition directe des données, une couche ne peut pas comprendre plusieurs géométries. C'est pourquoi une couche est créée pour chaque géométrie s'il en existe plusieurs pour une même classe.

4.3.2 Définition des couches (layers)

Elles sont proposées séparément, par type d'objet, afin de permettre une souplesse maximale dans l'utilisation des services. Les couches et l'affectation aux types d'objets sont présentées dans les tableaux de l'annexe A.

Pour plus de convivialité, les couches sont regroupées par fluides et scindées auparavant en deux grands groupes généraux, à savoir les objets et les écritures, atteignables séparément. Les écritures ont délibérément été rassemblées dans un grand groupe séparé en dérogeant aux prescriptions du cahier technique «2045 Géoservices» de la SIA. La raison en est simple: les utilisateurs peuvent ainsi désactiver simplement et rapidement les écritures pour obtenir plus de clarté.

Les définitions techniques des couches et leur regroupement sont décrits en XML dans les Capabilités des WMS et WFS:

WMS:

https://geodienste.ch/db/leitungskataster_v2_0_0/fra?SERVICE=WMS&REQUEST=GetCapabilities

WFS:

https://geodienste.ch/db/leitungskataster_v2_0_0/fra?SERVICE=WFS&REQUEST=GetCapabilities&VERSION=2.0.0

4.3.3 Définition des attributs

Les attributs sont répertoriés dans les tableaux de l'annexe B.

La définition technique des attributs dans le WFS est en outre décrite en XML:

https://geodienste.ch/db/leitungskataster_v2_0_0/fra?SERVICE=WFS&REQUEST=DescribeFeatureType&VERSION=1.1.0

4.4 Métadonnées

Liens vers les entrées de métadonnées:

Données:	https://www.geocat.ch/geonetwork/srv/fre/md.viewer#/full_view/1306db88-ee88-419a-be09-69aea096f572
----------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

WMS:	https://www.geocat.ch/geonetwork/srv/fre/md.viewer#/full_view/20288132-7b8b-471c-8239-90b1c5612c36
AtOS:	https://www.geocat.ch/geonetwork/fre/ger/md.viewer#/full_view/6151efb2-88ac-4a32-bcfb-8c05546fc1f2

5 Bilan

Les objectifs énoncés au paragraphe 1.1 ont été pleinement atteints. La condition imposant l'intégration de deux autres cantons, dont un canton non alémanique, n'a toutefois pu être satisfaite que partiellement: à la date du 28 décembre 2021 en effet, le cadastre des conduites publié sur geodienste.ch ne concernait que les cantons de Lucerne et de Soleure. 17 autres cantons prévoient actuellement la mise à disposition du cadastre des conduites sur geodienste.ch. Le plan de l'offre et le calendrier sont consultables sur <https://geodienste.ch/services/leitungskataster?locale=fr>. 7 cantons et la Principauté du Liechtenstein ont déclaré une absence totale de données et prévoient par suite de s'abstenir de toute offre de cadastre des conduites sur geodienste.ch.

Les cantons romands et le canton du Tessin ont été explicitement sollicités pour participer au projet au titre de la condition précédemment citée. Il leur a donc été demandé si une mise à disposition du cadastre des conduites était prévue et si elle ne l'était pas, d'en expliquer les raisons. Dans leur grande majorité, ces cantons ne pourront pas mettre à disposition le cadastre des conduites sur geodienste.ch dans les années à venir. Les principales raisons invoquées sont les suivantes:

- les données sont incomplètes, raison pour laquelle elles ne sont pas encore mises à disposition,
- les bases organisationnelles et / ou juridiques font défaut pour la mise à disposition,
- la mise à disposition du cadastre des conduites a une priorité faible ou n'est pas du tout une priorité.

Les bases légales pour le CCCH sont en cours d'élaboration. Le CCCH constitue par ailleurs une mesure du plan d'action 2022+ de la stratégie suisse pour la géoinformation. Les résultats du présent projet «Cadastre des conduites sur geodienste.ch» seront pris en charge et en compte lorsque le CCCH sera effectivement mis en œuvre.

Annexe A: définition des couches (layers)

Dans le tableau suivant, seule la colonne du titre bénéficie d'une traduction en français, le modèle n'étant disponible qu'en allemand.

Titre (deu)	Titre (fra)	Name	Gruppe	Geometrie	Objekte
Abwasser: Haltung Kanal	Eaux usées: tronçon de canalisation	abwasser_haltung_kanal	abwasser	Linie	objektart1 = 'Abwasser.Haltung_Kanal'
Abwasser: Fernwirkkabel	Eaux usées: câble de contrôle à distance	abwasser_fernwirkkabel	abwasser	Linie	objektart1 = 'Abwasser.Fernwirkkabel'
Abwasser: Schutzrohr	Eaux usées: tube de protection	abwasser_schutzrohr	abwasser	Linie	objektart1 = 'Abwasser.Schutzrohr'
Abwasser: Bauwerk	Eaux usées: ouvrage	abwasser_bauwerk	abwasser	Polygon	objektart = 'Abwasser.unbekannt'
Abwasser: Normschacht	Eaux usées: chambre standard	abwasser_normschacht	abwasser	Punkt	objektart2 LIKE 'Abwasser.Normschacht.%' objektart2 = 'Abwasser.unbekannt'
Abwasser: Weiteres	Eaux usées: autre	abwasser_weiteres	abwasser	Punkt	objektart2 = 'Abwasser.Deckel' objektart2 = 'Abwasser.Einleitstelle' objektart2 = 'Abwasser.Versickerungsanlage' objektart2 = 'Abwasser.Kaliberwechsel' objektart2 = 'Abwasser.Kanalanschluss'
Abwasser: Kabelpunkt	Eaux usées: point de câble	abwasser_kabelpunkt	abwasser	Punkt	objektart2 = 'Abwasser.Kabelpunkt.Kabelschacht' objektart2 = 'Abwasser.Kabelpunkt.Kabine'
Gas: Leitung	Gaz: conduite	gas_leitung	gas	Linie	objektart1 = 'Gas.Leitung'
Gas: Fernwirkkabel	Gaz: câble de contrôle à distance	gas_fernwirkkabel	gas	Linie	objektart1 = 'Gas.Fernwirkkabel'
Gas: Schutzrohr	Gaz: tube de protection	gas_schutzrohr	gas	Linie	objektart1 = 'Gas.Schutzrohr'
Gas: Bauwerk	Gaz: ouvrage	gas_bauwerk	gas	Polygon	objektart = 'Gas.Spezialbauwerk' objektart = 'Gas.Sicherheitskorridor' objektart = 'Gas.unbekannt'
Gas: Anlage	Gaz: installation	gas_anlage	gas	Punkt	objektart2 = 'Gas.Schacht' objektart2 = 'Gas.Gaslaterne' objektart2 = 'Gas.unbekannt'
Gas: Absperrorgan	Gaz: organe de fermeture	gas_absperrorgan	gas	Punkt	objektart2 = 'Gas.Absperrorgan.Schieber' objektart2 = 'Gas.Absperrorgan' objektart2 = 'Gas.Absperrorgan.Klappe'

Gas: Weiteres	Gaz: autre	gas_weiteres	gas	Punkt	objektart2 = 'Gas.Syphon'
Gas: Kabelpunkt	Gaz: point de câble	gas_kabelpunkt	gas	Punkt	objektart2 = 'Gas.Kabelpunkt.Kabelschacht' objektart2 = 'Gas.Kabelpunkt.Kabine'
Wasser: Leitung	Eau: conduite	wasser_leitung	wasser	Linie	objektart1 = 'Wasser.L Leitung'
Wasser: Fernwirkkabel	Eau: câble de contrôle à distance	wasser_fernwirkkabel	wasser	Linie	objektart1 = 'Wasser.Fernwirkkabel'
Wasser: Schutzrohr	Eau: tube de protection	wasser_schutzrohr	wasser	Linie	objektart1 = 'Wasser.Schutzrohr'
Wasser: Bauwerk	Eau: ouvrage	wasser_bauwerk	wasser	Polygon	objektart = 'Wasser.Spezialbauwerk' objektart = 'Wasser.unbekannt'
Wasser: Hydrant	Eau: hydrant	wasser_hydrant	wasser	Punkt	objektart2 = 'Wasser.Oberflurhydrant' objektart2 = 'Wasser.Unterflurhydrant' objektart2 = 'Wasser.Gartenhydrant'
Wasser: Absperrorgan, Schacht	Eau: organe de fermeture, chambre	wasser_absperrorgan_schacht	wasser	Punkt	objektart2 = 'Wasser.Absperrorgan' objektart2 = 'Wasser.Schacht' objektart2 = 'Wasser.unbekannt'
Wasser: Kabelpunkt	Eau: point de câble	wasser_kabelpunkt	wasser	Punkt	objektart2 = 'Wasser.Kabelschacht' objektart2 = 'Wasser.Kabine'
Wasser: Weiteres	Eau: autre		wasser	Punkt	objektart2 = 'Wasser.Rohrleitungsteil.Bogen_horizontal' objektart2 = 'Wasser.Rohrleitungsteil.Bogen_vertikal' objektart2 = 'Wasser.Spezialbauwerk' objektart2 = 'Wasser.Spezialbauwerk.Pumpwerk' objektart2 = 'Wasser.Spezialbauwerk.unbekannt'
Fernwärme: Trasse	Chauffage à distance: tracé	fernwaerme_trasse	gas	Linie	objektart1 = 'Fernwaerme.Trasse'
Fernwärme: Fernwirkkabel	Chauffage à distance: câble de contrôle à distance	fernwaerme_fernwirkkabel	gas	Linie	objektart1 = 'Fernwaerme.Fernwirkkabel'
Fernwärme: Schutzrohr	Chauffage à distance: tube de protection	fernwaerme_schutzrohr	gas	Linie	objektart1 = 'Fernwaerme.Schutzrohr'
Fernwärme: Bauwerk	Chauffage à distance: ouvrage	fernwaerme_bauwerk	gas	Polygon	objektart LIKE 'Fernwaerme%'
Fernwärme: Trassepunkt	Chauffage à distance: point du tracé	fernwaerme_anlage	gas	Punkt	objektart2 = 'Fernwaerme.Trassepunkt.Ent_Belueftung' objektart2 = 'Fernwaerme.Trassepunkt.Entwaesserung' objektart2 = 'Fernwaerme.Trassepunkt.Fixpunkt' objektart2 = 'Fernwaerme.unbekannt'

Fernwärme: Kabelpunkt	Chauffage à distance: point de câble	fernwaerme_kabelpunkt	gas	Punkt	objektart2 = 'Fernwaerme.Kabelpunkt.Kabelschacht' objektart2 = 'Fernwaerme.Kabelpunkt.Kabine'
Elektrizität: Trasse	Electricité: tracé	fernwaerme_trasse	elektrizitaet	Linie	objektart1 = 'Elektrizitaet.Trasse.unterirdisch' objektart1 = 'Elektrizitaet.Trasse.oberirdisch' objektart1 = 'Elektrizitaet.AnkerStrebe'
Elektrizität: Bauwerk	Electricité: ouvrage	fernwaerme_bauwerk	elektrizitaet	Polygon	objektart LIKE 'Elektrizitaet%'
Elektrizität: Anlage	Electricité: installation	fernwaerme_anlage	elektrizitaet	Punkt	objektart2 = 'Elektrizitaet.Station' objektart2 = 'Elektrizitaet.Kabine'
Elektrizität: Schacht	Electricité: chambre	fernwaerme_schacht	elektrizitaet	Punkt	objektart2 = 'Elektrizitaet.Schacht.rund' objektart2 = 'Elektrizitaet.Schacht' objektart2 = 'Elektrizitaet.Schacht.rechteckig'
Elektrizität: Weiteres	Electricité: autre	fernwaerme_weiteres	elektrizitaet	Punkt	objektart2 = 'Elektrizitaet.OeffentlicherVerbraucher' objektart2 = 'Elektrizitaet.Tragwerk' objektart2 = 'Elektrizitaet.unbekannt'
Kommunikation: Trasse	Communication: tracé	kommunikation_trasse	kommunikation	Linie	objektart1 = 'Kommunikation.Trasse.unterirdisch' objektart1 = 'Kommunikation.Trasse.oberirdisch'
Kommunikation: Bauwerk	Communication: ouvrage	kommunikation_bauwerk	kommunikation	Polygon	objektart LIKE 'Kommunikation%'
Kommunikation: Schacht	Communication: chambre	kommunikation_schacht	kommunikation	Punkt	objektart2 = 'Kommunikation.Schacht.rund' objektart2 = 'Kommunikation.Schacht' objektart2 = 'Kommunikation.Schacht.rechteckig'
Kommunikation: Weiteres	Communication: autre	kommunikation_weiteres	kommunikation	Punkt	objektart2 = 'Kommunikation.Bauwerk' objektart2 = 'Kommunikation.Tragwerk' objektart2 = 'Kommunikation.unbekannt'
Weitere Medien: Leitung	Autres fluides: conduite	weitere_medien_leitung	weitere_medien	Linie	objektart1 = 'weitereMedien.L Leitung'
Weitere Medien: Fernwirkkabel	Autres fluides: câble de contrôle à distance	weitere_medien_fernwirkkabel	weitere_medien	Linie	objektart1 = 'weitereMedien.Fernwirkkabel'
Weitere Medien: Schutzrohr	Autres fluides: tube de protection	weitere_medien_schutzrohr	weitere_medien	Linie	objektart1 = 'weitereMedien.Schutzrohr'
Weitere Medien: Bauwerk	Autres fluides: ouvrage	weitere_medien_bauwerk	weitere_medien	Polygon	objektart = 'weitereMedien.Spezialbauwerk' objektart = 'weitereMedien.unbekannt'
Weitere Medien: Leitungspunkt	Autres fluides: point de conduite	weitere_medien_leitungspunkt	weitere_medien	Punkt	objektart2 = 'weitereMedien.L eitungspunkt'

Weitere Medien: Kabelpunkt	Autres fluides: point de câble	weitere_medien_kabelpunkt	weitere_medien	Punkt	objektart2 = 'weitereMedien.Kabelpunkt.Kabelschacht' objektart2 = 'weitereMedien.Kabelpunkt.Kabine'
----------------------------	--------------------------------	---------------------------	----------------	-------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------

Annexe B: définition des attributs

Les attributs et leurs propriétés sont décrits dans le tableau suivant, *en allemand uniquement, pour la même raison que celle invoquée à l'annexe A*. Les attributs se présentant de manière analogue sur les différentes couches (layers), ils ne sont répertoriés qu'une seule fois, de façon générique. Les points suivants doivent être pris en compte:

- certains attributs ne sont utilisés que pour la représentation dans le WMS, raison pour laquelle ils sont absents de la réponse GetFeatureInfo; l'indication correspondante figure dans la colonne GetFeatureInfo (WMS);
- certains attributs sont présents ou absents, suivant le type géométrique; une indication correspondante figure le cas échéant dans la colonne de la remarque (Bemerkung).

Alias (deu) (für WMS)	Alias (fra)	Attributnamen (für WFS, GPKG und Shape)	Quelle [Klasse]	GetFeature Info (WMS)	Bemerkung
-	-	wkb_geometry	LKFlaeche.Flaeche LKLinie.Linie oder LKPunkt.SymbolPos	x	Polygon Linie oder Punkt
Eigentümer	Propriétaire	eigentuemer	lkobjekt	x	
Lagebestimmung	Détermination_planimétrique	lagebestimmung	lkobjekt	x	
Status	Etat	status	lkobjekt	x	
Objekt-ID	ID Objet	obj_id	lkobjekt	x	
Objektart	Type_objet	objektart	lkobjekt	x	
Breite	Largeur	breite	lkobjekt	x	Kommt nur bei Layer mit Liniengeometrien vor
-	-	abstand	lkobjekt.breite		wird durch geodienste.ch abgefüllt, berechnetes Attribut für die Darstellung von Liniengeometrien, Formel: breite/100
Dimension1	Dimension1	dimension1	lkobjekt	x	Kommt nur bei Layer mit Punktgeometrien vor

Dimension2	Dimension2	dimension2	lkobjekt	x	Kommt nur bei Layer mit Punktgeometrien vor
Symbol-Orientierung	Orientation_du_symbole	symbol_ori	lkobjekt.symbolori		Kommt nur bei Layer mit Punktgeometrien vor, für Darstellung
Datenherr	Maître_des_données	datenherr	metaattribute	x	
Datenlieferant	Fournisseur_de_données	datenlieferant	metaattribute	x	
letzte_Änderung	Dernière_modification	letzte_aenderung	metaattribute	x	
Kanton	Canton	kanton	geodienste.ch	x	wird durch geodienste.ch abgefüllt

Annexe C: traductions

Le résumé (abstract) et les mots-clés (Keywords) des services se conforment pour l'essentiel aux prescriptions de la norme SIA405. Aucune base (modèle, documentation) n'étant disponible en italien, il a été renoncé à l'implémentation dans cette langue.

Abstract Deutsch	Abstract Französisch / Résumé en français
<p>Der Leitungskataster ist die Teilmenge der Werkinformation, die es erlaubt, den durch Leitungen und Trassenführung verschiedener Medien belegten Raum darzustellen. Er umfasst die zugehörigen Geodaten im Ver- und Entsorgungsgebiet. Der Leitungskataster ist ein wichtiges Koordinationsinstrument für Orientierungs- und Planungsaufgaben im öffentlichen Raum. Die Daten basieren auf der Norm SIA405 (Datenmodell SIA405_LKMap_2015, Version 2.0).</p>	<p>Le cadastre des conduites est un sous-ensemble des informations sur le réseau, permettant de représenter l'espace occupé par les conduites et le tracé du réseau de divers fluides. il comprend les géodonnées correspondantes d'un réseau de distribution ou d'évacuation. Le cadastre des conduites est un instrument de coordination important pour les tâches d'avant-projet et de planification dans l'espace public. Les données sont conformes au modèle SIA405_LKMap_2015, version 2.0.</p>

Keywords Deutsch	Keywords Französisch / Mots-clés en français
geodienste.ch	geodienste.ch
Leitungskataster	Cadastre des conduites
LK	CC
LKMap	LKMap
SIA405	SIA405
Abwasser	Eaux usées
Elektrizität	Electricité
Fernwärme	Chauffage à distance
Gas	Gaz
Kommunikation	Communication
Wasser	Eau

Annexe D: glossaire

Notion / abréviation	Signification
Agrégation	Réunion de géodonnées ayant la même structure, issues de 2 à n sources.
API REST	Une API REST est une interface de programmation qui utilise des requêtes http pour pouvoir accéder à des données via PUT, GET, POST et DELETE.
CC	Cadastre des conduites
CCCH	Cadastre des conduites Suisse
CGC	Conférence des services cantonaux de la géoinformation et du cadastre
COSIG	Coordination, services et informations géographiques: domaine de swisstopo qui est aussi le centre opérationnel du GCS.
Dérivés standardisés pour les utilisateurs	Offre orientée clients, facile d'emploi, de géodonnées de base dans un format standardisé (ex.: WFS, Geopackage) dérivé du MGDM, resp. ici de la norme SIA405.
geocat.ch	Catalogue de métadonnées pour l'ensemble des géodonnées suisses.
geodienst.ch	Portail intercantonal pour la diffusion de géodonnées et de géoservices. Des géodonnées de base relevant de la compétence des cantons et des communes y sont agrégées et mises à disposition. (Auparavant appelée infrastructure d'agrégation des cantons.)
Géodonnées	Données à référence spatiale qui décrivent l'étendue et les propriétés d'espaces et d'objets donnés à un instant donné, en particulier la position, la nature, l'utilisation et le statut juridique de ces éléments.
Géodonnées de base	Géodonnées qui se fondent sur un acte législatif fédéral, cantonal ou communal.
Géoinformations	Informations à référence spatiale acquises par la mise en relation de géodonnées.
Géoservice	Application apte à être mise en réseau et simplifiant l'utilisation des géodonnées par des prestations de services informatisées y donnant accès sous une forme structurée.
INTERLIS	Langage permettant la description et l'échange de géodonnées indépendamment de toute solution informatique. INTERLIS se compose d'un langage de description de données et d'un format de transfert. INTERLIS 1 est relationnel-objet (SN 612030). INTERLIS 2 est orienté-objet (eCH-0031).
IR	Information sur un réseau
Jeu de données	Un ensemble d'objets avec des informations associées, disponibles sous une forme spécifique, par exemple des enregistrements de banques de données, des instances d'objets XML, etc.
Jeu de géodonnées de base	Jeu de géodonnées se fondant sur un acte législatif. Il constitue un complément technique à une géodonnée de base.
LGéo	Loi fédérale sur la géoinformation (loi sur la géoinformation, LGéo), RS 510.62.

Model Repository (registre des modèles de données)	Lieu de stockage des fichiers INTERLIS des modèles de géodonnées minimaux, afin de les rendre utilisables pour des outils en qualité de ressources http. Il existe un Model Repository de la Confédération (models.geo.admin.ch), un autre de la CGC (models.kgk-cgc.ch) et d'autres des cantons, ces derniers étant liés les uns aux autres.
Modèle de représentation	Définition d'une représentation graphique destinée à la visualisation de géodonnées (par exemple sous la forme de cartes et de services de consultation). Des représentations différentes peuvent être produites à partir d'un même ensemble de géodonnées, grâce à la séparation entreprise entre la symbolisation graphique et les géodonnées.
Modèle INTERLIS	Description textuelle du modèle de géodonnées sous forme de fichier INTERLIS (.ili). Ce fichier est généralement publié dans un Model Repository (registre des modèles de données).
Modèles de géodonnées	Représentations de la réalité fixant la structure et le contenu de géodonnées indépendamment de tout système.
OGéo	Ordonnance sur la géoinformation (OGéo), RS 510.620.
Plan de mise en œuvre	Document relatif aux processus de mise en œuvre des géodonnées de base de la compétence des cantons au moyen de programmes de mise en œuvre.
Programme de mise en œuvre	Programme de mise à disposition des géodonnées de base prioritaires de la compétence des cantons, dans la structure des MGDM. Ce programme indique le délai prescrit pour chaque géodonnée de base.
RDP	Raumdatenpool, pool de géodonnées du canton de Lucerne
Service de consultation	Service Internet permettant d'afficher, d'agrandir, de réduire, de déplacer des jeux de géodonnées représentables, de superposer des données, d'afficher le contenu pertinent de géométadonnées et de naviguer au sein des géodonnées.
Service de téléchargement	Service Internet permettant de télécharger des copies de jeux de géodonnées ou des parties de ces jeux.
SIA	Société suisse des ingénieurs et des architectes
swisstopo	Office fédéral de topographie
Thème(s)	Dans le contexte des programmes de mise en œuvre, un thème recouvre généralement l'ampleur et le contenu de la documentation du modèle (laquelle comprend un ou plusieurs MGDM, à l'exemple des plans d'affectation avec les MGDM Plans d'affectation, Degré de sensibilité au bruit, Distances par rapport à la forêt et Limites de la forêt).
WFS	Web Feature Service. Service de données vectorielles à base Internet conforme à OGC.
WMS	Web Map Service. Service cartographique à base Internet conforme à OGC.
XML	Extensible Markup Language. Langage de balisage extensible pour des contenus quelconques.