



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Office fédéral de l'environnement OFEV / Divison Hydrologie

Carte hydrogéologique de la Suisse 1:100 000 Identificateur 135.5

**Géodonnées de base relevant du droit de
l'environnement**

Documentation relative au modèle

(Version 1.0)

Berne, le 16 Janvier 2023

Identificateur off.	Carte hydrogéologique de la Suisse 1:100 000 ; identificateur 135.5
ComInfoS	- Michael Sinreich, OFEV - Dominik Angst, OFEV - Andreas Baumeler, Digikarto
Responsable ComInfoS	Michael Sinreich, OFEV, division Hydrologie
Date	16.01.2023
Version	Version adoptée

Suivi des modifications

Version	Description	Date
1.0	Première version du modèle de données	16.01.2023

Table des matières

1. Introduction	2
2. Objectif	4
2.1. Contexte	4
2.2. Exigences et utilisation	4
2.3. Nature des informations publiées et modes de diffusion	4
2.4. Termes et définitions tirés de la LGéo	5
3. Description du modèle.....	7
3.1. Géodonnées de base non vectorielles	7
3.2. Structure du modèle de données	7
4. Modèle de données conceptuel	10
4.1. Diagramme de classes UML / représentation graphique	10
4.2. Catalogue de classes d'objets.....	12
4.3. Exemple.....	18
5. Glossaire	19
6. Pour aller plus loin	20
7. Modèle de données au format INTERLIS 2.....	21

Annexes

Modèle de données au format INTERLIS 2.3

Modèle de représentation

1. Introduction

Bases

La loi fédérale sur la protection des eaux (LEaux, RS 814.20) donne mandat à la Confédération d'effectuer des « relevés d'intérêt national » sur « les éléments du bilan hydrologique » et « la qualité des eaux superficielles et des eaux souterraines » (art. 57, al. 1). Par ailleurs, la Confédération « met les données recueillies et leur interprétation à la disposition des intéressés » (art. 57, al. 3) et informe « le public sur la protection des eaux et sur l'état de celles-ci » (art. 50, al. 1). En outre, l'ordonnance sur la géologie nationale (OGN, RS 510.624) définit la mise à disposition d'informations « en vue d'une utilisation durable du sous-sol géologique » (art. 3, al. 1a) comme une tâche dévolue au Service géologique national. L'ordonnance prévoit également que « les services spécialisés en charge de la géologie nationale informent le public de leurs activités et des tâches qui leur incombent » (art. 3, al. 2). Lesdits services sont notamment tenus de mettre à disposition les données et informations d'intérêt national relatives à la « présence et la nature de réservoirs d'eaux souterraines » (art. 5b).

LGéo

La loi fédérale sur la géoinformation (LGéo) est en vigueur depuis le 1^{er} juillet 2008. Elle a pour objectif de définir, au plan national, des standards de droit fédéral contraignants pour le relevé, la modélisation et l'échange de géodonnées de la Confédération, en particulier de géodonnées de base relevant du droit fédéral. Cette loi régit par ailleurs le financement ainsi que la protection des données. Elle contient également une nouvelle base légale pour la gestion des données des cantons et des communes. L'accès aux données collectées et gérées par d'importants moyens s'en trouve ainsi amélioré pour les autorités, les milieux économiques et la population. Il est par ailleurs possible d'utiliser les mêmes données dans les applications les plus diverses. L'harmonisation permet également de mettre en relation différentes banques de données autorisant des évaluations simples et innovantes. La préservation de la valeur et la qualité des géodonnées doivent être assurées à long terme.

OGéo

L'ordonnance sur la géoinformation (OGéo) est entrée en vigueur en même temps que la LGéo. Elle précise cette dernière sur le plan technique et expose en annexe 1 les « Géodonnées de base relevant du droit fédéral ». L'art. 9 OGéo dispose que le service spécialisé compétent de la Confédération est dans l'obligation de prescrire un modèle de géodonnées minimal pour chaque jeu de géodonnées (ann. 1 OGéo). L'OFEV est le service spécialisé compétent de la Confédération pour les jeux de géodonnées de base dans le domaine de l'environnement. Si l'exécution des dispositions correspondantes est du ressort des cantons, le modèle de données est élaboré en collaboration avec ces derniers. En relation avec les ordonnances idoines du droit de l'environnement, l'OGéo contraint aussi l'OFEV à prescrire un modèle de représentation minimal (art. 11, OGéo et art. 49a LEaux). Si l'exécution des dispositions correspondantes relève de la compétence des cantons, les modèles de représentation seront également élaborés dans le cadre d'une collaboration entre l'OFEV et les cantons.

Valeur juridique

Des modèles de géodonnées minimaux décrivent le noyau commun d'un jeu de géodonnées (niveau fédéral), pouvant servir de base à l'échange de géodonnées et sur lequel peuvent, le cas échéant, se greffer des modèles de données élargis (niveau cantonal ou communal).

2. Objectif

2.1. Contexte

Publication des données

La présente documentation décrit le modèle de géodonnées minimal pour la « Carte hydrogéologique de la Suisse 1:100 000 » en format tramé. Ce modèle correspond à l'identificateur 135.5 du catalogue de géodonnées : Carte hydrogéologique de la Suisse 1:100 000. La présente documentation se distingue des cartes hydrogéologiques établies à d'autres échelles comme par exemple les feuilles « Réservoirs aquifères » (jeu de géodonnées de base 46.6) et « Vulnérabilité des réservoirs aquifères » (jeu de géodonnées de base 46.7).

Carte hydrogéologique de la Suisse 1:100 000

La Carte hydrogéologique de la Suisse 1:100 000 décrit la présence et l'écoulement des eaux souterraines. Le modèle présente le sous-sol géologique et les couches de couverture, mais n'intègre pas l'horizon de sol. La classification du sous-sol rocheux est établie sur l'ensemble de la surface selon une combinaison de trois critères : i) le type d'aquifère (roches meubles ou cohérentes), ii) la lithologie et iii) la perméabilité de la roche. Les principales ressources d'eaux souterraines du sous-sol géologique sont ainsi représentés et caractérisés, par exemple en fonction de leur type, de leur étendue, du sens d'écoulement, des isohypses de la surface moyenne et des paramètres d'infiltration et d'exfiltration. Ces informations sont complétées par des données hydro(géo)logiques ponctuelles et linéaires (p. ex. lignes de partage des eaux, ouvrages techniques ou connexions hydrauliques). Les résurgences et points de prélèvement des eaux souterraines indiquent les sources et les puits.

2.2. Exigences et utilisation

Outil de planification générale

Conformément aux exigences légales, la Carte hydrogéologique 1:100 000 informe sur les ressources d'eaux souterraines et les conditions hydrogéologiques en Suisse. Elle est basée sur des données hydrologiques et hydrogéologiques détaillées (p. ex. les cartes cantonales des eaux souterraines et de la protection des eaux), qui ont été harmonisées et généralisées. En sélectionnant l'échelle 1:100 000, des cantons entiers ou des régions peuvent être représentés. Les géodonnées permettent ainsi d'obtenir un aperçu de la situation hydrogéologique de vastes zones de la Suisse et d'appréhender les ressources d'eaux souterraines à l'échelle régionale. La Confédération, les cantons et les bureaux privés peuvent utiliser cet ensemble de cartes comme outil de planification générale.

2.3. Nature des informations publiées et modes de diffusion

À l'heure actuelle, huit feuilles couvrant le Jura et le Plateau suisse entre le lac Léman et le lac de Constance ont été élaborées.

Toutes sont disponibles à l'OFEV sous forme de données raster ou peuvent être achetées à swisstopo en version imprimée. Elles sont en outre proposées sous forme de données raster sur le Géoportail de la Confédération (map.geo.admin.ch). Les feuilles du Nord-Ouest de la Suisse ont également été converties en données numériques. Ce jeu de données vectorielles n'est toutefois pas intégré au modèle de données dont il est question ici. La figure ci-après offre un aperçu des régions couvertes.

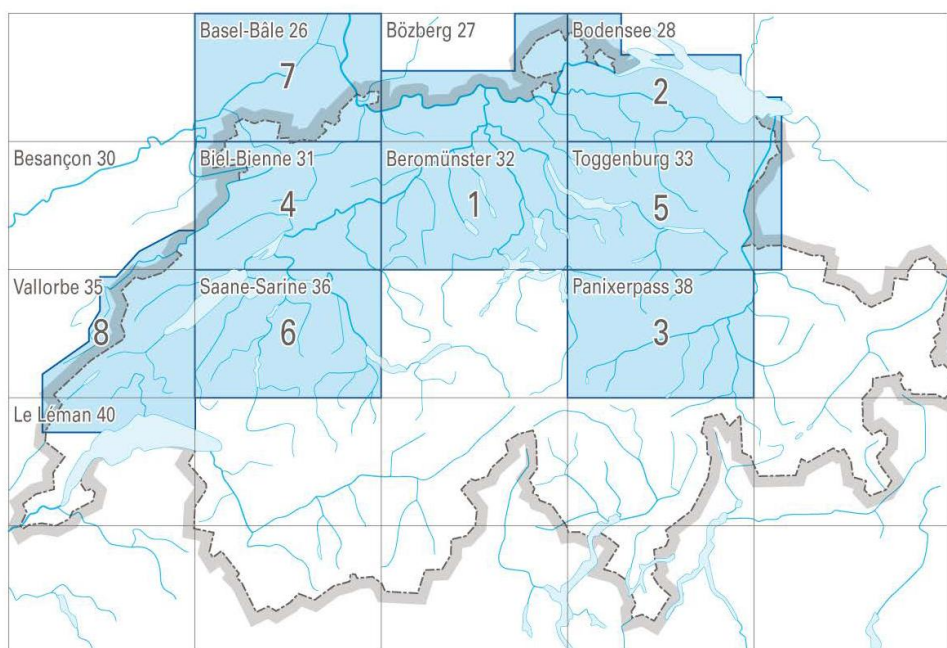


Figure 1 Feuilles déjà publiées de la Carte hydrogéologique 1:100 000

Ces géodonnées seront à l'avenir mises à disposition dans l'INDG.

2.4. Termes et définitions tirés de la LGéo

Les termes de la LGéo utilisés ci-après sont définis comme suit¹ :

Géodonnées

Données à référence spatiale qui décrivent l'étendue et les propriétés d'espaces et d'objets à un instant donné, en particulier la position, la nature, l'utilisation et le statut juridique de ces éléments (exemples : cartes routières numériques, listes d'adresses des calculateurs d'itinéraires).

Géodonnées qui se fondent sur un acte législatif fédéral, cantonal ou communal (exemples : mensuration officielle, plan de zone à bâtir, inventaire des hauts-marais).

Géodonnées de référence

Géodonnées classées comme telles dans l'annexe 1 OGéo.

¹

Art. 3 LGéo [http://www.admin.ch/ch/d/sr/510_62/a3.html]

3. Description du modèle

3.1. Données de base non vectorielles

Dans le cas des données d'images et des données tramées graphiques, les constituants élémentaires des images (pixels) ne sont pas considérés comme les unités des objets. La modélisation des données et le transfert s'effectuent donc sur la base d'images entières comme une carte-pixel ou de mosaïques d'images (« tiles »), généralement subdivisées selon une trame rectangulaire.

Conformément à la directive sur la modélisation de géodonnées de base non vectorielles simples (swisstopo, 2011)², les données d'images et données tramées graphiques sont modélisées selon trois niveaux de structuration distincts (image, mosaïque et extrait).

- Une **image** correspond en règle générale à un fichier isolé, forme sous laquelle elle est gérée, livrée, échangée et stockée. Le périmètre complet d'un produit issu de données d'images ou de données tramées graphiques (p. ex. AG25) couvre donc intégralement toutes les images envisageables.
- Soit le **jeu de données** se compose d'un ensemble fini d'images prédéfinies (→ mosaïque), soit il se présente sous un format global et permet de produire des images de forme quelconque (→ extraits). Les limites sont par conséquent fixées par ce jeu de données global. Chaque image couvre ainsi un extrait spécifique du périmètre complet.
- Les **mosaïques**, qui sont aussi des images, constituent un cas à part. Le jeu de géodonnées de base est subdivisé selon une trame régulière et les images élémentaires (tesselles) qui en résultent forment les unités les plus petites pour la conservation des données. Les mosaïques se fondent normalement sur une trame rectangulaire. Du point de vue conceptuel, on peut considérer de manière générale que tout jeu de données subdivisé de façon régulière se compose d'une ou de plusieurs tesselles.
- Dans le cadre d'une procédure de commande, un utilisateur peut donc définir un **extrait** spécifique, couvrant la zone souhaitée. Si l'extrait sélectionné ne couvre pas exactement une ou plusieurs images prédéfinies complètes voire un nombre entier de tesselles, les images ou les tesselles partiellement incluses doivent faire l'objet d'une découpe.

Outre les propriétés spécifiques aux images ou aux tesselles isolées, celles qui possèdent le jeu de géodonnées de base complet ou un extrait sélectionné de ce dernier sont aussi modélisées.

3.2. Structure du modèle de données

Sur la Carte hydrogéologique 1:100 000, le sous-sol est classé selon des critères lithologiques-pétrographiques et en fonction de sa perméabilité. Des données

² SWISSTOPO [OFFICE FÉDÉRAL DE TOPOGRAPHIE] 2011. Modélisation de géodonnées de base non vectorielles simples ; directive, version 3.1. du 22.06.2012, état au 10.01.2018

ponctuelles et linéaires hydro(géo)logiques viennent se superposer à ces informations.

Le présent MGDM a été défini selon des critères analogues à ceux employés pour les cartes géologiques swisstopo (46.1 à 46.8).

Le modèle comporte trois classes d'objets :

- Le **jeu de géodonnées de base** (exemple : **Geobasisdata_Geology**) couvre respectivement l'ensemble du périmètre à disposition.
- L'**extrait** (exemple : **Clipping_Geology**) comprend un extrait particulier du jeu de géodonnées de base, couvert par un périmètre prescrit ou défini par l'utilisateur (surface unique).
- Le jeu de géodonnées de base se compose d'une ou de plusieurs **tesselles** ou **images** (exemple : **ImageGraphicRasterObject_Geology**). Les tesselles ont toutes la même forme et la même taille ; le périmètre est régulier et couvert sans aucune lacune.
- La subdivision du périmètre en **images** peut être irrégulière. Il se compose dans ce cas de polygones quelconques pouvant également se chevaucher.

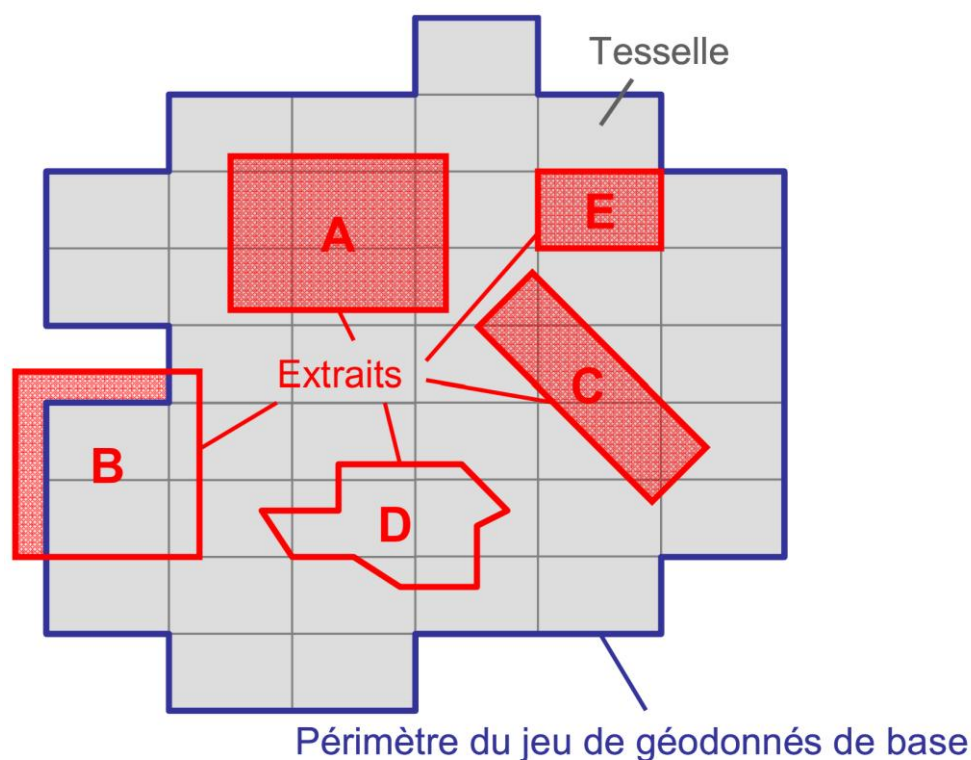


Figure 2 Illustration de la répartition des objets (selon swisstopo, 2011).

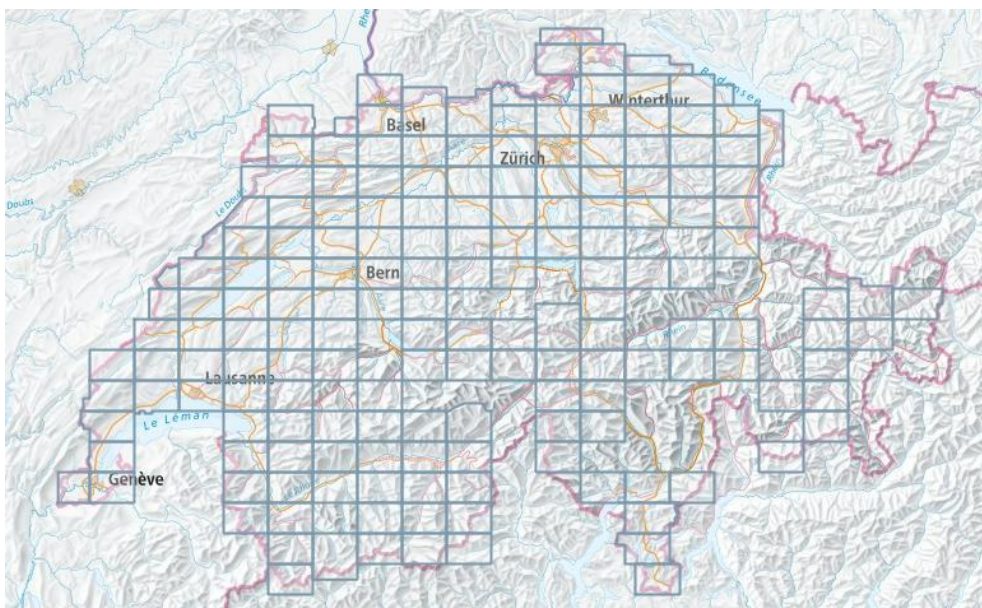


Figure 3 Exemple de répartition des objets du jeu de géodonnées de base Atlas géologique de la Suisse 1:25 000 (AG25). Le périmètre est recouvert de manière régulière et sans espace par des tesselles de même forme et de même taille.

Celles-ci coïncident avec le découpage des feuilles de la carte nationale au 1:25 000. Les zones bordé de gris-bleu correspondent ainsi aux images ou extraits des cartes-pixels de l'AG25 (selon swisstopo, 2022).

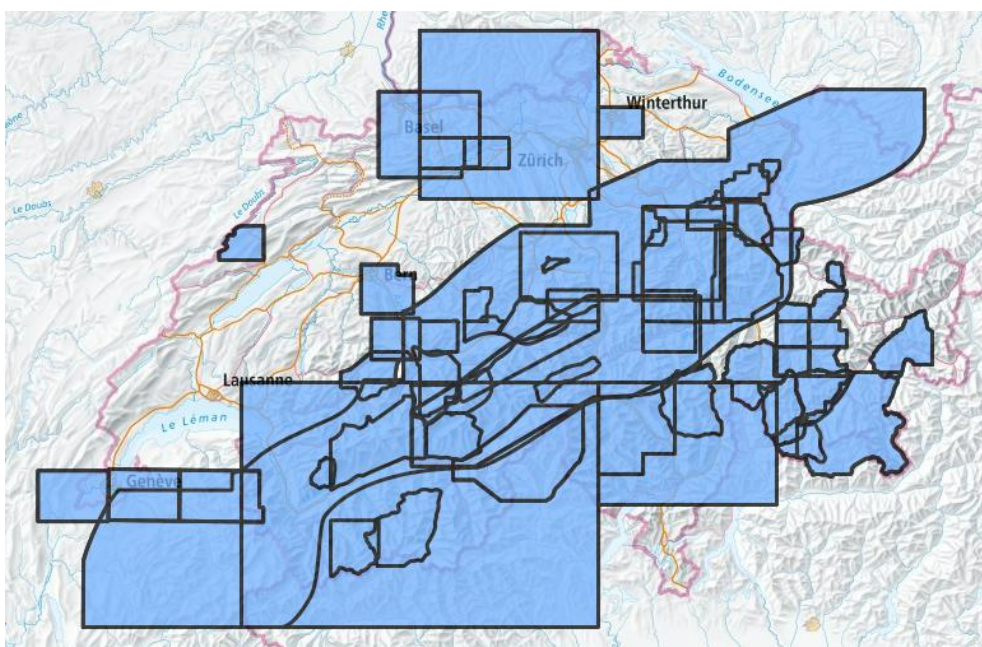


Figure 4 Exemple de répartition des objets du jeu de géodonnées de base Cartes géologiques spéciales. Le jeu de données se compose d'un certain nombre d'objets d'images (en bleu) qui ne présentent pas tous la même géométrie, ne couvrent pas le périmètre intégralement et se chevauchent en partie (selon swisstopo, 2011).

4. Modèle de données conceptuel

4.1. Diagramme de classes UML / représentation graphique

Par souci de lisibilité, les éléments du modèle reprennent les codes couleurs des modules de base de la Confédération (GCS, 2011).

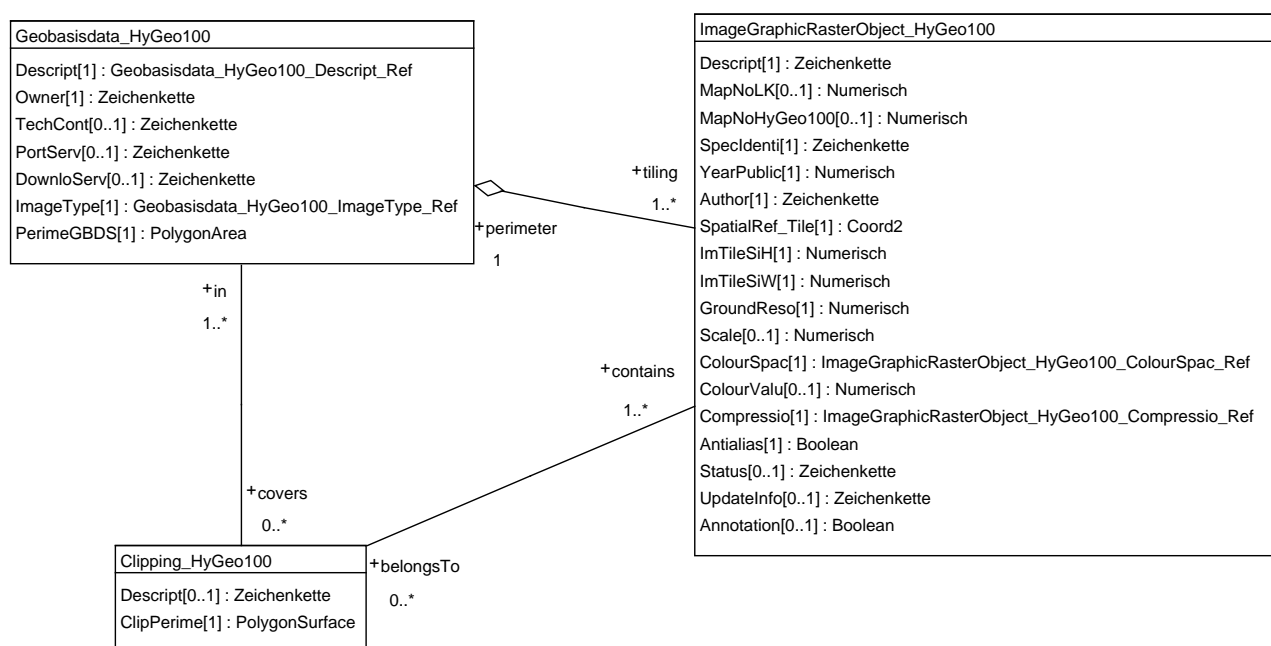


Figure 5 Représentation UML

Les tableaux de valeurs ci-après du catalogue des objets sont modélisés en tant qu'objets dans un catalogue distinct et multilingue, conformément aux modules de base de la Confédération «CHBase» (GCS, 2011). Ce catalogue est évolutif et peut être modifié. Le lien entre le catalogue et le modèle de données est établi via les structures de référence du Topic séparé NonVector_HyGeo100_Catalogues.

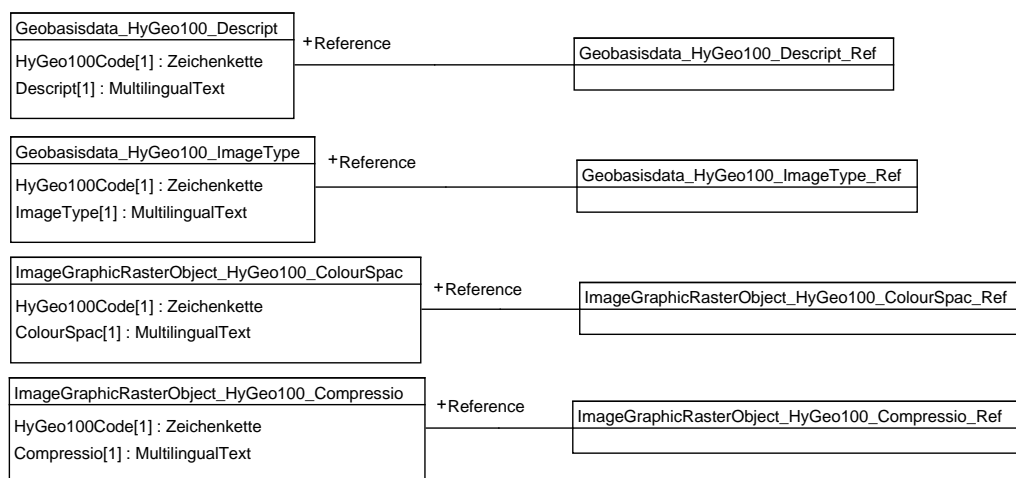


Figure 6 Représentation UML des objets des catalogues

4.2. Catalogue d'objets

Classe Geobasisdata_HyGeo100

La classe Geobasisdata_HyGeo100 englobe tous les jeux de géodonnées de base non vectorielles (cartes-pixels) de la Carte hydrogéologique 1:100 000.

Désignation (attribut)	Description des attributs	Type de données	Exemple	Remarques	Caractère contraignant
Descript	Texte décrivant le jeu de données plus en détail.	Catalogue (énumération)		Valeur standard : « Hydrogeologische Karte der Schweiz 1:100'000 ; ID 135.5 » ou. « Carte hydrogéologique de la Suisse 1:100 000 ; ID 135.5 »	Obligatoire
Owner	Informations sur le propriétaire des données (site Internet)	URI			Obligatoire
TechCont	Informations sur le contact technique (adresse e-mail)	URI			Facultatif
PortServ	Adresse du service de consultation approprié selon le CGDB	URI			Facultatif
DownloServ	Adresse du service de téléchargement approprié selon le CGDB	URI			Facultatif
ImageType	Genre de données de l'image	Catalogue (énumération)		Valeur standard : « Pixelkarte » ou « Carte pixel »	Obligatoire
PerimeGBDS	Décrit l'extension dans l'espace du jeu de	Area		Coordonnées de points : E = 2 460 000–2 870 000	Obligatoire

OFEV 2023	Carte hydrogéologique 1:100 000 : mise en œuvre de la loi sur la géoinformation			12	
	géodonnées de base complet par les coordonnées des quatre sommets du polygone qui le délimite.			N = 1 045 000–1 310 000	

Classe Clipping_HyGeo100

La classe Clipping_HyGeo100 définit un extrait quelconque d'un jeu de géodonnées de base non vectorielles de la Carte hydrogéologique 1:100 000. L'extrait comprend un domaine particulier du jeu de géodonnées de base.

Désignation (attribut)	Description des attributs	Type de données	Exemple	Remarques	Caractère contraignant
Descript	Texte libre décrivant l'extrait plus en détail	Texte [1024]			Facultatif
ClipPerime	Décrit l'extension dans l'espace de l'extrait par les coordonnées des quatre sommets du polygone qui le délimite.	Surface		Coordonnées de points : E = 2 460 000–2 870 000 N = 1 045 000–1 310 000	Obligatoire

Classe ImageGraphicRasterObject_HyGeo100

La classe ImageGraphicRasterObject_HyGeo100 englobe toutes les tesselles (images) des jeux de géodonnées de base non vectorielles (cartes-pixels) de la Carte hydrogéologique 1:100 000.

Désignation (attribut)	Description des attributs	Type de données	Exemple	Remarques	Caractère contraignant

Descript	Nom de la mosaïque ou de la carte hydrogéologique	Texte [1024]			Obligatoire
MapNoLK	Numéro de la carte nationale dont est issue la mosaïque	Nombre [0..10 000]			Facultatif
MapNoHyGeo100	Numéro de la carte hydrogéologique	Nombre [0..10 000]			Facultatif
SpecIdenti	Identificateur univoque (PAS Id système !) ; chemin du fichier de l'image, extension incluse	URI			Obligatoire
YearPublic	Année de publication (de 1900 à 2500)	Nombre [1900..2500]			Obligatoire
Author	Auteurs de la carte	Texte [254]			Obligatoire
SpatialRef_Tile	Décrit l'extension spatiale de l'image (ou de la mosaïque) par les coordonnées des sommets ; définit la position de l'image	Point (Coord2)		Coordonnées de points : E = 2'460'000–2'870'000 N = 1'045'000–1'310'000	Obligatoire
ImTileSiH	Hauteur de la mosaïque / de l'image en pixels	Nombre [1..1 000 000 000]			Obligatoire

ImTileSiW	Largeur de la mosaïque / de l'image en pixels	Nombre [1..1'000'000'000]			Obligatoire
GroundReso	Résolution au sol en mètres	Nombre [0.00 .. 10'000.00]			Obligatoire
Scale	Échelle de l'image / de la carte, «1:x»	Nombre [50..1'000'000]			Facultatif
ColourSpac	Définit l'espace de couleurs utilisé sur l'image. Les valeurs possibles sont indiquées dans le tableau « ImageGraphicRasterObject_t_HyGeo100_ColourSpac ».	Catalogue (énumération)		Les valeurs possibles sont indiquées dans le tableau « ImageGraphicRasterObject_HyGeo100_ColourSpac ».	Obligatoire
ColourValu	RVB par canal ou RVB indicé comme TIFF	Nombre [1..255]			Facultatif
Compressio	Genre de compression des données	Catalogue (énumération)		Les valeurs possibles sont indiquées dans le tableau « ImageGraphicRasterObject_HyGeo100_Compressio ». (Par défaut : non comprimé)	Obligatoire
Antialias	Indique si une image a été traitée en anti-crênelage (anti-aliasing) : oui / non. (Par défaut : non)	Booléen			Obligatoire
Status	Informations d'état (validité)	Texte [254]			Facultatif

OFEV 2023		Carte hydrogéologique 1:100 000 : mise en œuvre de la loi sur la géoinformation			15
UpdateInfo	Informations sur l'état de mise à jour des données	Texte [254]			Facultatif
Annotation	Des explications sur la carte sont-elles proposées (oui / non) ?	Booléen			Facultatif

Entrées du catalogue (énumération) ImageGraphicRasterObject_HyGeo100_ColourSpac

HyGeo100PixCode Itec012	Description DE	Description FR	Description IT
001	RGB	RGB	RGB
002	CMYK	CMYK	CMYK

Entrées du catalogue (énumération) ImageGraphicRasterObject_HyGeo100_Compressio

HyGeo100PixCode Itec014	Description DE	Description FR	Description IT
001	unkomprimiert	non compressé	
002	JPEG	JPEG	
003	Huffman	Huffman	
004	CCITT3	CCITT3	

005	CCITT4	CCITT4	
006	LZW	LZW	
007	PackBits	PackBits	

4.3. Exemple

Image tramée :

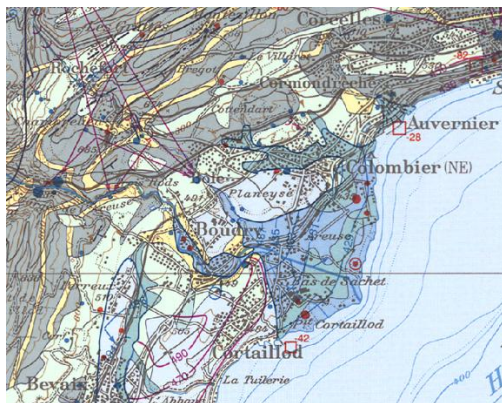


Tableau des attributs :

Classe Geobasisdata_HyGeo100

Descript Carte hydrogéologique de la Suisse, échelle 1:100 000 ; ID 135.5

Owner OFEV

TechCont gis@bafu.admin.ch

PortServ

DownloServ [Eau : données SIG \(admin.ch\)](#)

ImageType Carte-pixel

PerimeGBDS [SURFACE ; quatre sommets]

Classe Clipping_HyGeo100

Descript Extrait de l'HyGéo100, commune de Boudry

ClipPerime [SURFACE ; quatre sommets]

ImageGraphicRasterObject_HyGeo100

Descript Feuille de carte Sarine / Saane

MapNoLK 36

MapNoHyGeo100 6

SpecIdenti HK06_karte_rect.tif

YearPublic 1999

Author F. Pasquier, M. Bouzelboudjen, F. Zwahlen

SpatialRef [SURFACE ; quatre sommets]

ImTileSiH 5655

ImTileSiW 8243

GroundReso 8.4945

Scale 100 000

ColourSpac RGB

ColourValu -

Compressio non compressé

Antialias non

Status en vigueur

UpdateInfo édition 1999

Annotation oui

5. Glossaire

CHBase	Modules de base de la Confédération pour les « modèles de géodonnées minimaux »
ComInfoS	Communauté d'information spécialisée
AG25	Atlas géologique de la Suisse 1:25 000
CGDB	Catalogue des géodonnées de base relevant du droit fédéral
GDB	Géodonnées de base
LGéo	Loi fédérale sur la géoinformation, RS 510.62
OGéo	Ordonnance sur la géoinformation, RS 510.620
GCS	Organe de coordination de la géoinformation au niveau fédéral
IDOGéo	Identificateur de l'Ordonnance sur la géoinformation
SGN	Service géologique national
CN	Carte nationale
INDG	infrastructure nationale de données géographiques

6. Pour aller plus loin

GCS [ORGANE DE COORDINATION DE LA GÉOINFORMATION AU NIVEAU FÉDÉRAL] 2011. Modules de base de la Confédération pour les « modèles de données minimaux », Version 1.0.

SWISSTOPO [OFFICE FÉDÉRAL DE TOPOGRAPHIE] 2011.
Modèles de géodonnées de base non vectorielles du Service géologique national : cartes géologiques, géophysiques et géotechniques (cartes-pixels). Catalogue des objets et description en langage UML, XML et INTERLIS2, version 1.0.

SWISSTOPO [OFFICE FÉDÉRAL DE TOPOGRAPHIE] 2011. Modélisation de géodonnées de base non vectorielles simples ; directive, version 2.1.

En cas des divergences entre la documentation du modèle et le Model Repository, c'est la version ILI au Model Repository qui s'applique.