eCH-0056 Profil d’application de géoservices

Titre	Profil d’application de géoservices
Code	eCH-0056
Type	Standard
Stade	
Version	4.0 (draft)
Statut	En cours d’élaboration
Date de validation	AAA-MM-JJ
Date de publication	AAA-MM-JJ
Remplace	eCH-0056 3.0
Conditions requises	eCH-0056 3.0
Annexes	
Langues	Allemand (original), Français (traduction)
Auteurs	Groupe spécialisé eCH Géoinformation
Autres participants	
Editeur / distributeur	Association eCH, Mainaustrasse 30, case postale, 8034 Zurich T 044 388 74 64, F 044 388 71 80 www.ech.ch / info@ech.ch

Résumé

C’est pour qu’un large éventail d’utilisateurs dispose rapidement et simplement de géodonnées à jour, au niveau de qualité requis et à un coût approprié, conformément au but visé par la loi sur la géoinformation (LGéo) [1a], que l’infrastructure nationale de données géographiques (INDG) est mise en place et exploitée. Les géoservices revêtent un rôle central dans ce cadre. Il est possible, grâce à eux, de mettre à disposition via Internet et d’utiliser les données réparties sur l’ensemble du territoire.

Il est indispensable, pour assurer le bon fonctionnement des différents géoservices au sein de l’INDG, d’affiner le profil des spécifications existantes, parce que certaines définitions n’y figurent pas, que d’autres sont insuffisamment précises et que certaines exigences propres au contexte suisse doivent être prises en compte. L’interconnexion réclame par ailleurs une harmonisation des éléments de contenu et des métainformations. La présente norme définit ou concrétise l’implémentation de géoservices de base au travers d’un ensemble de directives et de recommandations complémentaires grâce auxquelles les services sont rendus aptes à être utilisés en pratique. Et parce que la norme est explicitement citée à l’article 7 OGéo-swisstopo [2a], les directives définies ici ont valeur de règles de droit contraignantes pour les géoservices qui se fondent sur des géodonnées de base relevant du droit fédéral, respectivement pour les services compétents pour ces données.

Les bases, les objectifs et la délimitation du profil d’application sont abordés au chapitre 1, “Introduction”. Les directives et les recommandations effectives qui concrétisent des spécifications de l’OGC (Open Geospatial Consortium) à une exception près (cf. ci-dessous), sont formulées au chapitre 2.

Table des matières

Résumé . . . 2
Remarque . . . 4
1. Introduction . . . 6
1.1. Statut . . . 6
1.2. Situation initiale et motivation . . . 6
1.3. Interconnexion des géoservices, importance de l'harmonisation des données . . . 6
1.4. Profil d'application de géoservices: but et public visés . . . 7
1.5. Notions et définitions . . . 8
1.6. Aspects juridiques . . . 9
1.7. Délimitation . . . 10
1.8. Structure du profil d'application . . . 11
1.9. Mise à jour . . . 11
1.10. Conformité . . . 11
2. Directives et recommandations normatives . . . 12
2.1. Règles générales . . . 12
2.1.1. Réponse à une requête HTTP(S) . . . 12
2.1.2. Indication de la date et de l'heure . . . 13
2.1.3. Langue . . . 13
2.1.4. Métadonnées . . . 14
2.1.5. Systèmes de coordonnées . . . 14
2.1.6. Matrice de tuiles suisse CH1903+ / LV95 . . . 15
2.2. Service de représentation . . . 17
2.2.1. Service de visualisation basé sur Web Map Service (WMS) . . . 17
Introduction . . . 17
Classes d'exigences . . . 17
Classe d'exigences Basic WMS . . . 17
Classe d'exigences Queryable WMS . . . 18
Classe d'exigences Styleable WMS . . . 18
2.2.2. Service de représentation basé sur Web Map Tile Service (WMTS) . . . 19
Introduction . . . 19
Classes d'exigences . . . 19
Classe d'exigences Basic WMTS . . . 19
2.2.3. Service de représentation basé sur OGC API Tiles . . . 20
Introduction . . . 20
Classes d'exigences . . . 20
Classe d'exigences OGC API Tiles Core . . . 20
2.3. Service de téléchargement . . . 21
2.3.1. Service de téléchargement basé sur les spécifications STAC et STAC-API . . . 21
Introduction . . . 21
Classes d'exigences . . . 21
Classe d'exigences STAC . . . 21

Classe d’exigences STAC . . . 22
2.3.2. Service de téléchargement sur la base du Web Feature Service . . . 22
Introduction . . . 22
Classes d’exgiences . . . 22
Classe d’exigences Simple WFS . . . 22
2.3.3. Service de téléchargement basé sur OGC API Features . . . 23
Introduction . . . 23
Classes d’exigences . . . 23
Classe d’exigences . . . 23
2.3.4. Service de téléchargement sur la base du Web Coverage Service (WCS) . . . 23
Introduction . . . 23
Classes d’exigences . . . 24
Classe d’exigences WCS . . . 24
2.4. Service de recherche . . . 24
2.4.1. Service de recherche basé sur Catalogue Service (CSW) . . . 24
Introduction . . . 24
Classes d’exigences . . . 24
Classe d’exigences CSW . . . 24
2.5. Autres services . . . 25
2.5.1. Service de Geocoding & Reverse Geocoding . . . 25
Introduction . . . 25
Classes d’exigences . . . 25
Classe d’exigences Simple WFS . . . 25
Classe d’exigences Basic WFS . . . 25
Classe d’exigences Filter Encoding . . . 26
3. Exclusion de responsabilité - droits de tiers . . . 26
4. Droits d’auteur . . . 26
Annexe A – Références normatives et bibliographiques . . . 27
Références normatives . . . 27
Bibliographie . . . 29
Annexe B – Collaboration et vérification . . . 29
Annexe C – Abréviations & glossaire . . . 30
Annexe D - Modifications par rapport à la version 3.0 . . . 32
Annexe E – Liste des figures . . . 32
Annexe F – Nouvelles tendances en matière de géostandards . . . 33
Annexe G – Exemples d’encodage de la définition de la TileMatrixSet suisse CH1903+ / LV95 . . . 34
Format XML . . . 34
Format JSON . . . 38

Remarque

Seule la forme masculine est utilisée dans le présent document pour désigner les personnes, afin d’en faciliter la lecture et l’intelligibilité. Cette formulation inclut bien évidemment les femmes qui

occupent les fonctions citées.

1. Introduction

1.1. Statut

Projet : le document a été approuvé pour consultation publique par les référents compétents du comité d'experts et publié en conséquence.

1.2. Situation initiale et motivation

L'établissement de géoservices web (appelés géoservices dans la suite) crée des conditions propices aussi bien à un recours simplifié aux géoinformations par un cercle d'utilisateurs sans cesse élargi qu'à l'ouverture de nouveaux champs d'application. En Suisse, la Stratégie suisse pour l'information géographique et le plan d'action 2022+ [3a] ont jeté les bases de la mise en place d'une infrastructure nationale de données géographiques (INDG).

La loi sur la géoinformation (LGéo) [1a], entrée en vigueur le 1er juillet 2008, ainsi que l'ordonnance sur la géoinformation (OGéo) [4a], qui repose sur cette loi, servent aujourd'hui de base légale à l'INDG.

L'intégration de géoservices est visée dans le cadre du développement de l'INDG. Des exemples possibles d'une telle interconnexion ou réunion de géoservices proposés par des fournisseurs différents sont présentés sur la Figure 1.

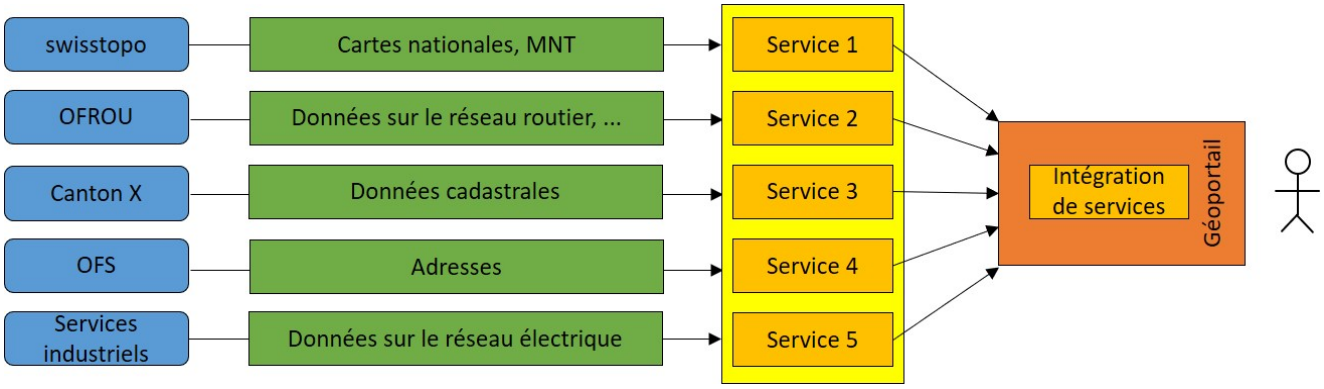

Figure 1. Accès en réseau aux géodonnées au moyen de géoservices (modifié d'après [28])

Des défis d'ordre technique en plus de ceux de nature organisationnelle sont à relever dans le cadre de la mise en oeuvre de l'interconnexion et de l'intégration de géoservices. La normalisation (par exemple ISO/TC 211) et la standardisation (par exemple Open Geospatial Consortium, OGC) servent à aplanir les problèmes rencontrés ici.

1.3. Interconnexion des géoservices, importance de l'harmonisation des données

L'objectif principal est l'interconnexion aussi fluide que possible des géoservices au sein d'un réseau hétérogène et réparti. Selon les exigences à satisfaire, cette interconnexion peut aller de la simple visualisation jusqu'à la diffusion des données dans le respect de modèles de données harmonisés, en passant par des requêtes d'informations unifiées. L'accent est mis sur l'harmonisation des modèles de données dans le cadre de la mise en oeuvre de la LGéo [1a] et des ordonnances correspondantes [2a][4a]. L'harmonisation des modèles de données et des données concerne les

champs d'action "Promouvoir l'écosystème de la géoinformation" et "Relier les géodonnées" conformément au plan d'action de la stratégie suisse pour l'information géographique.

Différents problèmes rendent aujourd'hui difficile sinon impossible l'interconnexion de géoservices proposés par des fournisseurs différents:

- une prise en charge incomplète des normes et des standards par les composants logiciels mis en oeuvre;
- le serveur et le client ne prennent pas en charge la même version de la norme ou du standard;
- un serveur ne prend pas en charge un système de projection demandé par le client;
- des couches qui pourraient être combinées transversalement entre géoservices sont visibles dans des plages d'échelles incompatibles;
- les géoservices font l'objet d'une description insuffisante voire inexistante;
- les descriptions de différents géoservices ne sont pas harmonisées entre elles;
- la dénomination des couches est hétérogène;
- lors de la réunion de géoservices couvrant des zones géographiques voisines, les limites ne sont pas harmonisées;
- les exploitations ou les traitements à caractère thématique, cas par exemple des plans de zones, ne sont pas harmonisés au-delà des limites administratives.

Les fournisseurs de géoservices doivent veiller à ce qu'une description soit assurée pour chaque géoservice sur une base standard, conformément aux directives fédérales (SOA Po- licies) [1] en la matière.

1.4. Profil d'application de géoservices: but et public visés

Dans le contexte de la mise en œuvre de la LGéo [1a] (cf. section 1.6), le «Profil d'application de géoservices» définit de manière juridiquement contraignante les exigences minimales que les géoservices de base doivent respecter (cf. section 1.5).

La base requise pour une utilisation interopérable est par ailleurs établie en restreignant et en précisant comme il se doit les normes et les standards sélectionnés applicables aux géoservices. Le profil d'application est ainsi conforme à ces normes / standards en toutes circonstances. Il doit être possible, dans le cadre de l'INDG et au-delà, de combiner des géoservices de fournisseurs différents et d'assurer la disponibilité des géodonnées sans limitations liées aux fournisseurs, afin de garantir l'interopérabilité en pratique.

Le présent document constitue une prescription à caractère contraignant, applicable en Suisse à l'implémentation de géoservices de base dans le cadre de la LGéo [1a]. La délimitation par rapport à d'autres groupes d'utilisateurs prend par exemple la forme de restrictions du domaine de valeurs de certains paramètres (comme l'utilisation des systèmes de référence spatiaux courants en Suisse dans la mensuration officielle).

Le profil d'application s'adresse aux fournisseurs et aux «intégrateurs» de géoservices et doit aussi les aider à choisir et à mettre en oeuvre des technologies adaptées.

Les normes / standards et les spécifications que l'on estime pertinents au moment de la révision du présent document ont été pris en compte. Le profil d'application adopte une attitude conservatrice

pour ce qui concerne les normes / standards et les spécifications existants.

Ainsi, la version la plus récente n'est pas nécéssairement exigée, le choix se porte plutôt sur celle qui est la plus largement utilisée en pratique.

1.5. Notions et définitions

Géodonnées de base	Par géodonnées de base au sens de l'article 34 OGéo [4a], on entend les géodonnées qui se fondent sur un acte législatif fédéral, cantonal ou communal.
Géoservice de base	Par géoservices de base, on entend à la fois les géoservices pour les géodonnées de base (article 34 OGéo [4a]), les services pour les géométadonnées (article 35 OGéo [4a]) et les géoservices englobant plusieurs domaines (article 36 OGéo [4a]). La notion se limite aux géoservices évoqués dans ces articles. Il s'agit pour l'essentiel de services de consultation, de téléchargement et de recherche. Les auteurs tiennent à signaler que la norme eCH-0056 n'entend aucunement interpréter le droit, mais qu'il lui faut préciser la manière dont les notions mentionnées doivent être comprises dans le cadre de la présente norme.
Service de consultation	Service web permettant d'afficher, d'agrandir, de réduire et de déplacer des jeux de géodonnées représentables, de superposer des données et de naviguer dans les géodonnées (art. 2 OGéo [4a]). Dans le cadre d'eCH-0056, on entend concrètement par service de consultation un service respectant la spécification OpenGIS Web Map Server Implementation Specification [2] (WMS) ou le standard OpenGIS Web Map Tile Service Implementation Standard [3] (WMTS) ou OGC API - Tiles - Part 1: Core [4] ou Styled Layer Descriptor [22] ou Symbology Encoding [23] (SE).

Service de téléchargement	Service web permettant de télécharger des copies de séries de géodonnées complètes ou de parties de celles-ci (service de téléchargement prédéfini) et, si cela est réalisable, d'y accéder directement (service de téléchargement à accès direct) (art. 2 OGéo [4a]). Dans le cadre d'eCH-0056, on entend les services suivants par services de téléchargement: • Un service prédéfini pour les données raster et vectorielles sur la base de la spécification STAC [5] et éventuellement de la spécification STAC-API [6]. Dans le sens d'un complément spécifique au pays, le format de transfert exigé pour la mise à disposition conforme au modèle de géodonnées vectorielles est INTERLIS-XTF selon la norme eCH-0031 version 2.0 [7] ou INTERLIS-GML selon la norme eCH-0118 version 2.0 [8]. • Un service de téléchargement à accès direct selon OpenGIS Web Feature Service Interface Standard (WFS) [9] ou selon OGC API - Features - Part 1 : Core [10] et OGC API - Features - Part 2 : Coordinate Reference Systems by Reference [11]. • Ainsi que, pour les données raster, un service conforme à l'OGC Web Coverage Service Interface Standard (WCS) [12].
Service de recherche	Service web permettant de rechercher des géoservices et, sur la base des géométadonnées correspondantes, des jeux de géodonnées (art. 2 OGéo [4a]). Dans le cadre d'eCH-0056, on entend par service de recherche un service de catalogage conforme à la spécification OGC Catalogue Services 3.0 - General Model [13] ou à la spécification OGC Catalogue Services 3.0 Specification - HTTP Protocol Binding [14].

1.6. Aspects juridiques

Du fait de l'entrée en vigueur, le 1er juillet 2008, de la loi sur la géoinformation [26] et des ordonnances qui lui sont associées[4a], la norme eCH-0056 devient juridiquement contraignante pour les géoservices de base en vertu de l'article 7 OGéo-swisstopo [2a].

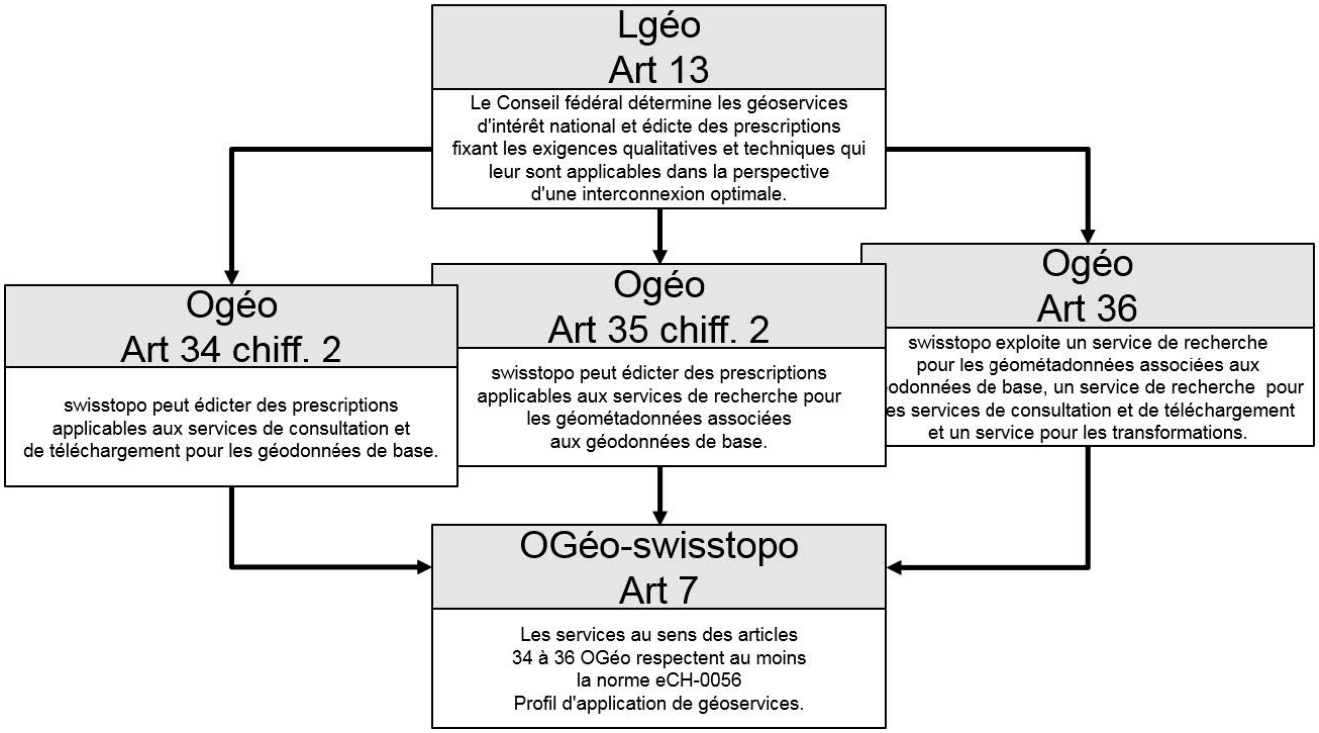

Figure 2. Bases légales établissant le caractère contraignant de la norme eCH-0056

La compétence de swisstopo à définir eCH-0056 comme une norme contraignante repose sur les articles 34 à 36 OGéo [4a] (voir à ce sujet la Figure 2).

Lorsqu'un service compétent (selon l'ordonnance OGéo [4a]) propose et/ou diffuse un ou plusieurs jeux de géodonnées de base dans un géoservice, ce dernier doit respecter la norme eCH-0056, donc se conformer à toutes les prescriptions contraignantes qu'elle contient. Il importe peu, dans ce cadre, que le géoservice développé par le service compétent concerné propose exclusivement des jeux de géodonnées de base qui lui sont attribués conformément à l'ordonnance OGéo-swisstopo [4a] ou que son offre soit étendue à des jeux de géodonnées de base relevant d'autres services compétents.

Ces conditions ne s'appliquent pas aux tiers (notamment aux acteurs du secteur privé). Toutefois, lorsque les obligations incombant à un service compétent sont déléguées à des tiers en vertu d'accords passés ou de décisions prises, ces derniers sont soumis à leur tour aux dispositions législatives en vigueur et doivent structurer les géoservices correspondants conformément à la norme eCH-0056.

Il convient d'observer, de manière générale, que l'obligation légale de respect de la norme ne concerne que les directives, c.-à-d. les prescriptions obligatoires. Les recommandations doivent être respectées dans la mesure du possible, mais aucune obligation légale ne l'impose.

1.7. Délimitation

Dans le présent profil d'application, les géoservices de base sont standardisés en se fondant sur les normes et les standards référencés. Des exigences visant à garantir l'interopérabilité sont prises en compte en plus de celles spécifiques à notre pays. L'implémentation des différents géoservices est régie par les spécifications d'implémentation référencées et n'est pas traitée dans la présente norme. Les aspects suivants, également relatifs à des questions d'importance dans le cadre de l'établissement de géoservices, ne sont pas couverts par le profil d'application de géoservices:

- la conception logicielle des différents géoservices
- l'architecture des paysages de géoservices
- les géoservices en tant que produits (exemples: modèles de prix, marketing, aspects ressortissant à l'exploitation).

Les normes établies doivent être prises en compte de manière générale. En font notamment partie eCH-0014: SAGA.ch [15].

1.8. Structure du profil d'application

Les principales composantes du contenu du profil d'application sont :

- le chapitre 1, "Introduction"
- le chapitre 2, "Directives et recommandations normatives"

Les directives et les recommandations sont traitées dans un chapitre distinct pour chaque spécification de géoservices, selon une structure uniforme. Celle-ci comprend les éléments suivants :

- Brève description
- Version actuelle : est considérée comme version actuelle celle qui a le niveau de document le plus élevé, dans le meilleur des cas la version finale. Ainsi, outre le numéro de version proprement dit, le statut du document et l'organisation responsable qui le détermine sont également indiqués. La date de publication est également indiquée.
- Directives : elles sont numérotées par spécification et par classe d'exigences. Les directives définissent des exigences obligatoires (voir section 1.10).
- Recommandations : elles sont numérotées par spécification et par classe d'exigences. Les recommandations sont des spécifications non obligatoires (voir section 1.10).

Le profil d'application définit dans les directives quelle version d'une norme doit être prise en charge.

1.9. Mise à jour

Le présent document est périodiquement mis à jour, une distinction étant toutefois établie entre des révisions d'une certaine ampleur (exemple: modification d'une directive, introduction de nouveaux standards) et des changements ou des compléments de moindre portée. Les périodicités suivantes sont définies pour la mise à jour:

- Révisions d'une certaine ampleur > 2 ans
- Modifications de moindre portée < 2 ans

Les demandes de modification (ou Change-Requests) peuvent être directement adressées au centre opérationnel e-geo.ch (info@e-geo.ch).

1.10. Conformité

Afin d'éviter toute confusion dans la terminologie, nous définissons ici les expressions utilisées dans les directives et les recommandations.

Directive	Une directive est une disposition qu'il est impératif de respecter pour se conformer au profil d'application. La mise en œuvre des directives permet notamment de respecter les règles de droit énoncées à l'article 7 OGéo-swisstopo [2a]. Les directives sont signalées au chapitre 2 par le mot-clé "**DOIT**".
Recommandation	Une recommandation est une prescription non obligatoire. Elle devrait être respectée dans la mesure du possible afin d'améliorer l'interopérabilité, mais n'a aucun effet sur la conformité au profil d'application. Les recommandations sont signalées au chapitre 2 par le mot-clé "**DEVRAIT**". Directives et recommandations sont associées en classes d'exigences. Pour chaque classe d'exigence est défini une URI unique, qui permet de faire référence à la classe d'exigence dans le profil d'application. La syntaxe de l'URI est la suivante: https://ech.ch/fr/0056/main/base/req/{classe d'exigence}. Par exemple, la classe d'exigence "http" est définie par l'URI https://ech.ch/fr/0056/main/base/req/http. Afin de garder un suivi avec les anciennes versions de la norme eCH-0056, les anciennes références des exigences et recommandations (p.ex. `WMS-01`) ont été apposées à la nouvelle nomenclature.

La définition des termes "**DOIT**" et "**DEVRAIT**" s'inspire de eCH-0003 [6a]. Les expressions sont écrites en caractères gras et en MAJUSCULES. La définition des classes d'exigences s'inspire du document: "The Specification Model — A Standard for Modular specifications" [25].

DOIT	Cette expression signifie que la directive doit être remplie dans tous les cas.
DEVRAIT	Ce terme signifie qu'il peut exister de bonnes raisons, dans certains cas, d'ignorer cette directive. Toutes les conséquences d'une telle décision doivent toutefois être mesurées et soigneusement soupesées avant d'emprunter cette voie.

2. Directives et recommandations normatives

2.1. Règles générales

2.1.1. Réponse à une requête HTTP(S)

Classe d'exigences	https://ech.ch/fr/0056/main/base/req/http
Type d'objectif	Encoding
Dépendance	N/A

Directive 1	/req/http/response
A	Un serveur **DOIT** renvoyer un document qui correspond au type de média demandé.
B	Un serveur **DOIT** renvoyer un document qui respecte l'encodage des caractères UTF-8.

2.1.2. Indication de la date et de l'heure

Classe d'exigences	https://ech.ch/fr/0056/main/base/req/datetime
Type d'objectif	Encoding
Dépendance	ISO 8601-1:2019 Date et heure — Représentations pour l'échange d'information — Partie 1: Règles de base

Directive 1	/req/datetime/format
A	L'indication de la date et de l'heure **DOIT** être conforme à la norme "ISO 8601-1:2019" [10] : Exemple de format YYYY «2023» YYYY-MM «2023-08» YYYY-MM-DD «2023-08-31» YYYY-MM-DDThh «2023-08-31T16» YYYY-MM-DDThh:mm «2023-08-31T16:55» YYYY-MM-DDThh:mm:ss «2023-08-31T16:55:01» Seules les indications de date et d'heure figurant dans des mentions, qui doivent être lisibles exclusivement par des êtres humains, constituent une exception.

2.1.3. Langue

Classe d'exigences	https://ech.ch/fr/0056/main/base/req/lang
Type d'objectif	Web API
Dépendances	OGC Web Services Common Standard 2.0.0 OGC API - Common - Part 1: Core (1.0.0) Core Requirements Class

Directive 1	/req/string-i18n
A (LANG-01)	Sauf définition dans une norme spécifique, le mécanisme habituel de négociation de contenu HTTP [18] **DOIT** être utilisé pour la négociation de la langue.
B (LANG-02)	Les balises de langue DOIVENT être conformes à la norme"RFC 5646" [19].
C (LANG-03)	Les valeurs de chaîne contenant du texte linguistique DOIVENT correspondre à la langue renvoyée par le serveur.
D (LANG-04)	En plus de l'exigence **1 A**, un serveur **DOIT** supporter un paramètre de requête `AcceptLanguages` (services OWS) ou `lang` (OGC API).

E (LANG-05)	Pour les objets de type liens, l'attribut `xml:lang` (services OWS) ou `hreflang`(OGC API) **DOIT** être utilisé pour indiquer la langue de la ressource référencée [24].

2.1.4. Métadonnées

Classe d'exigences	https://ech.ch/fr/0056/main/base/req/metadata
Type d'objectif	Web API
Dépendances	OGC Web Services Common Standard 2.0.0 OGC API - Common - Part 1: Core (1.0.0) Core Requirements Class

Directive 1	/req/metadata
A (META-01)	Un géoservice **DOIT** être décrit dans le catalogue national de géométadonnées.
B (META-02)	Si une norme spécifique l'autorise, un géoservice **DOIT** fournir un lien vers les métadonnées de service dans le catalogue national de géométadonnées.
C (META-03)	La description du service fournie par le géoservice lui-même **DOIT** correspondre à la description correspondante dans le catalogue national de géométadonnées.
D (META-04)	Si une norme spécifique le permet, un géoservice **DOIT** pour chaque ensemble de données géographiques (p.ex : "Layer" pour le WMS et le WMTS, "Feature Type" pour le WFS, "Coverage" pour le WCS, "Collection" pour les API OGC et STAC) fournir un lien vers les métadonnées de données.
E (META-05)	La description des collections de données géographiques fournie par le service géographique lui-même **DOIT** correspondre à la description correspondante dans le catalogue national de géométadonnées.
F (META-06)	Lorsqu'une norme particulière le permet, un service géographique **DOIT** fournir des informations de contact sur le fournisseur de services et sur l'attribution des séries de données géographiques fournies.

Recommandation 1	/rec/metadata
A (META-07)	Si une norme particulière l'autorise, un service géographique **DEVRAIT** fournir un lien vers les données pour chaque set de données géographiques.

Des directives et recommandations spécifiques concernant les géométadonnées suivent dans les sections consacrées aux différents géoservices.

2.1.5. Systèmes de coordonnées

L'IOGP Geomatics Committee catalogue les systèmes de coordonnées dans le monde entier et attribue à chacun d'eux des numéros d'identification uniques (appelés "codes EPSG"). La base de

données EPSG [7a] sert de norme pour le référencement des systèmes de référence de coordonnées et des transformations.

En Suisse, le cadre de référence est CH1903+/MN95, qui correspond au code EPSG:2056.

Classe d'exigences	https://ech.ch/fr/0056/main/base/req/crs
Type d'objectif	Web API
Dépendances	OGC Web Services Common Standard 2.0.0 OGC API - Features - Part 1: Core 1.0 OGC API - Features - Part 2: Coordinate Reference Systems by Reference

Directive 1	/req/crs
A (CRS-01)	Un géoservice **DOIT** supporter le système de référence suisse CH1903+ ("EPSG:2056", cadre de référence MN95).

Recommandation 1	/rec/crs
A (CRS-02)	Un géoservice **DEVRAIT** supporter le système de référence de coordonnées global WGS84 en coordonnées géographiques avec projection pseudo-plaque-carrée ("EPSG:4326") et projection pseudo-Mercator ("EPSG:3857") ainsi que le système de référence de coordonnées européen ETRS89 en coordonnées géographiques ("EPSG:4258").
B (CRS-03)	Un géoservice **DEVRAIT** supporter les systèmes de référence de coordonnées ETRS89 LAEA Europe ("EPSG : 3035"), LCC Europe ("EPSG : 3034") et UTM Zone 32N ("EPSG : 3044").

2.1.6. Matrice de tuiles suisse CH1903+ / LV95

Classe d'exigences	https://ech.ch/fr/0056/main/base/req/tms
Type d'objectif	Web API
Dépendance	OGC Two Dimensional Tile Matrix Set and Tile Set Metadata

Directive 1	/req/tms
A	Les niveaux de zoom prédéfinis pour la mise en œuvre d'un service de tuiles 2D **DOIVENT** comprendre les valeurs suivantes pour le système de référence CH1903+ : 1 pixel correspond à 4000, 2000, 1000, 500, 250, 100, 50, 20, 10, 5, 2.5, 1, 0.5, 0.25, 0.1, 0.05 mètres. Si elle n'est pas définie dans une norme spécifique, la taille des pixels est régie par la norme "OGC Two Dimensional Tile Matrix Set" [21].

Recommandation 1	/rec/tms
A	Pour toute définition d'une matrice de tuiles, le point d'origine suivant **DEVRAIT** être utilisé : `2419995.75, 1350004.29`

B	Un géoservice **DEVRAIT** idéalement utiliser la définition du jeu de matrices de tuiles suisse ci-dessous.

CRS: http://www.opengis.net/def/crs/EPSG/0/2056, CH1903+ / LV95

BBOX LowerLeft: 2419995.75, 1030006.66

BBOX UpperRight: 2900009.73, 1350004.29

PointOfOrigin: 2419995.75, 1350004.29

TileWidth: 256

TileHeight: 256

TileMatrix id	Scale Denominator	Cell Size (m)	Matrix Width	Matrix Height
0	14285714.285714284	4000	1	1
1	7142857.142857142	2000	1	1
2	3571428.571428571	1000	2	2
3	1785714.2857142854	500	4	3
4	892857.1428571427	250	8	5
5	357142.8571428571	100	19	3
6	178571.42857142855	50	38	25
7	71428.57142857142	20	94	63
8	35714.28571428571	10	188	125
9	17857.142857142855	5	375	250
10	8928.571428571428	2.5	750	500
11	3571.428571428571	1	1875	1250
12	1785.7142857142856	0.5	3750	2500
13	892.8571428571428	0.25	7500	5000

14	357.14285714285717	0.1	18750	12500
15	178.57142857142858	0.05	37500	25000

Tableau 1. Définition du TileMatrixSet suisse CH1903+ / LV95

Afin d'en faciliter l'implémentation, 2 exemples d'encodage (`XML` et `JSON`) de la définition de la TileMatrixSet suisse CH1903+ / LV95 figurent à l'annexe Annexe G – Exemples d'encodage de la définition de la TileMatrixSet suisse CH1903+ / LV95.

2.2. Service de représentation

Un service de représentation est un service Internet qui permet d'afficher, d'agrandir, de réduire et de déplacer des jeux de géodonnées représentables, de superposer des données et de naviguer dans les géodonnées (art. 2 OGéo [4a]).

Dans le cadre de eCH-0056, on entend concrètement par service de représentation un service selon OpenGIS Web Map Server Implementation Specification [2] (WMS) ou OpenGIS Web Map Tile Service Implementation Standard [3] (WMTS) ou OGC API - Tiles - Part 1 : Core [4].

2.2.1. Service de visualisation basé sur Web Map Service (WMS)

Introduction

La spécification WMS définit une interface pour un service de représentation. Le produit d'une requête est une image représentant les informations demandées sous la forme d'une carte raster. La demande d'informations supplémentaires (appelées Feature Information) est également définie, mais ne doit pas être prise en charge.

Le standards WMS définit 2 classes d'exigences Basic WMS et Queryable WMS (Optionnel)

Un service respectant la classe d'exigences Basic WMS, doit pouvoir prendre en charge les exigences de base et supporter les opérations GetCapabilities et GetMap

Un service respectant la classe d'exigence Queryable WMS doit pouvoir prendre en charge toutes les exigences de la classe de conformité Basic WMS ainsi que l'opération GetFeatureInfo.

La norme eCH-0056 définit des exigences et des recommandations supplémentaires sur la base de ces 2 classes d'exigences. Par souci de simplification, la norme eCH-0056 intègre dans cette même section une exigence relative à l'opération GetLegendGraphic du standard .

Classes d'exigences

Classe d'exigences Basic WMS

Classe d'exigences	https://ech.ch/fr/0056/main/wms/req/basic_wms
Type d'objectif	Web API
Dépendance	OpenGIS Web Map Service (WMS) Implementation Specification 1.3.0 / Conformance class : Basic WMS

Exigence 1	/req/basic-wms/output-formats
A (WMS-02)	La mise en œuvre WMS **DOIT** prendre en charge les formats d'image JPEG.
B (WMS-02)	La mise en œuvre WMS **DOIT** prendre en charge les formats d'image PNG.

Exigence 2	/req/basic-wms/getcapabilities/layer-properties/metadataurl
A (WMS-07)	La réponse GetCapabilities d'un WMS **DOIT** contenir, pour chaque couche, l'élément "MetadataURL" qui renvoie à des métadonnées de données lisibles par une machine.

Exigence 3	/rec/basic-wms/getcapabilities/layer-properties/attribution
A (WMS-08)	La réponse GetCapabilities d'un WMS **DOIT** contenir l'élément "Attribution" pour chaque couche.

Exigence 4	/req/basic-wms/getmap/transparent
A (WMS-03)	Un service WMS **DOIT** prendre en charge le paramètre transparent=true.

Recommandation 1	/rec/basic-wms/getcapabilities/layer-properties/dataurl
A (WMS-09)	La réponse GetCapabilities d'un WMS **DEVRAIT** contenir, pour chaque couche, l'élément "DataURL" qui renvoie aux données.

Recommandation 2	/rec/basic-wms/getmap/dpi
A (WMS-11)	Un service WMS **DEVRAIT** prendre en charge un paramètre de requête dpi.

Classe d'exigences Queryable WMS

Classe d'exigences	https://ech.ch/fr/0056/main/wms/req/queryable_wms
Type d'objectif	Web API
Dépendance	OpenGIS Web Map Service (WMS) Implementation Specification 1.3.0 / Conformance class : Queryable WMS

Exigence 5	/req/queryable-wms/getfeatureinfo
A (WMS-04)	Si cela est utile, la mise en œuvre d'un WMS **DOIT** prendre en charge la requête GetFeatureInfo pour les données vectorielles.
B (WMS-05)	Si cela est utile, la mise en œuvre d'un WMS **DOIT** prendre en charge la requête GetFeatureInfo pour les données raster.

Classe d'exigences Styleable WMS

Classe d'exigences	https://ech.ch/fr/0056/main/sld/req/getlegendgraphic

Type d'objectif	Web API
Dépendances	Styled Layer Descriptor profile of the Web Map Service Implementation Specification 1.1.0 OpenGIS Symbology Encoding Implementation Specification

Exigence 6	/req/sld/getlegendgraphic
A (WMS-06)	La mise en oeuvre d'un WMS **DOIT** prendre en charge la requête GetLegendGraphic.

Recommandation 3	/rec/sld/userstyle
A (WMS-10)	La mise en œuvre d'un WMS **DEVRAIT** prendre en charge les représentations définies par l'utilisateur au moyen de Styled Layer Descriptor (SLD) [22] et de Symbology Encoding (SE) [23].

2.2.2. Service de représentation basé sur Web Map Tile Service (WMTS)

Introduction

La spécification WMTS définit une interface pour un service de consultation. Un WMTS s'appuie sur un modèle de tuiles (`tiles`). Le WMTS fournit des tuiles d'images prétraitées à des niveaux de zoom fixes. Cela rend l'utilisation d'un WMTS très performante.

Classes d'exigences

Classe d'exigences Basic WMTS

Classe d'exigences	https://ech.ch/fr/0056/main/wmts/req/wmts
Type d'objectif	Web API
Dépendance	OpenGIS Web Map Tile Service Implementation Standard 1.0.0

Exigence 1	/req/wmts/output-formats
A (WTMS-02)	La mise en œuvre WMS **DOIT** prendre en charge le format d'image **JPEG**.
B (WMTS-02)	La mise en œuvre WMS **DOIT** prendre en charge le format d'image **PNG**.

Exigence 2	/req/wmts/getcapabilities/layer/metadata
A (WMTS-06)	La réponse `GetCapabilities` d'un service WMTS, **DOIT**, pour chaque couche, contenir l'élément "Metadata" qui renvoie à des métadonnées de données lisibles par une machine via un lien.
B (WMTS-05)	Si cela est utile, La mise en œuvre d'un WMTS **DOIT** fournir un lien vers une légende pour chaque couche via le paramètre LegendURL: `<LegendURL format="image/png" xlink:href=https://www.example.com/image.png"/>`.

Recommandation 1	/rec/wmts/getfeatureinfo

A (WTMS-03 & WMTS-04)	Si cela est utile, la mise en œuvre d'un WMTS **DEVRAIT** supporter la requête GetFeatureInfo.

Recommandation 3	/rec/wmts/tilematrix
A (WMS-07)	Dans le cas d'une implémentation RESTful du WMTS , l'ordre de succession `{TileMatrixSet}/{TileMatrix}/{TileCol}/{TileRow}` **DEVRAIT** être respecté.

2.2.3. Service de représentation basé sur OGC API Tiles

Introduction

Le standard OGC API - Tiles définit les éléments de base pour la création d'API Web qui prennent en charge la récupération d'informations géospatiales sous forme de tuiles. Différentes formes d'informations géospatiales sont prises en charge, telles que les tuiles vectorielles et raster ainsi que d'autres types d'informations géospatiales.

Bien qu'il puisse être utilisé indépendamment, le standard OGC API - Tiles peut être combiné avec d'autres normes et projets de spécifications OGC API pour obtenir des capacités supplémentaires ou accroître l'interopérabilité pour des types de données spécifiques.

Le standard OGC API - Tiles fait référence à la norme OGC Two Dimensional Tile Matrix Set (TMS) et Tileset Metadata, qui définit des modèles logiques et des encodages pour spécifier des ensembles de matrices de tuiles et décrire des ensembles de tuiles. Un ensemble de matrices de tuiles est un schéma de tuilage qui permet à une application de partitionner et d'indexer l'espace en fonction d'un ensemble de grilles régulières définies pour plusieurs échelles dans un système de coordonnées de référence (CRS).

Classes d'exigences

Classe d'exigences OGC API Tiles Core

Classe d'exigences	https://ech.ch/fr/0056/main/oat/req/oat/encodings
Type d'objectif	Web API
Dépendance	OGC API - Tiles - Part 1: Core + Requirements Classes for tile encodings

Exigence 1	/req/oat/encodings
A	La mise en œuvre d'une API OGC API Tiles **DOIT** prendre en charge le format d'image **JPEG**.
B	La mise en œuvre d'une API OGC API Tiles **DOIT** prendre en charge le format d'image **PNG**.
C	La mise en œuvre d'une API OGC API Tiles **DOIT** prendre en charge le format **GeoJSON** pour des tuiles vectorielles.
D	La mise en œuvre API OGC API Tiles **DOIT** prendre en charge le format d'image **TIFF** pour des tuiles raster.

E	La mise en œuvre d'une API OGC API Tiles **DOIT** prendre en charge le format **Mapbox Vector Tile** pour des tuiles vectorielles.

2.3. Service de téléchargement

Un service de téléchargement est un service Internet qui permet de télécharger des copies de séries de géodonnées complètes ou de parties de celles-ci (**service de téléchargement prédéfini**) et, si cela est réalisable, d'y accéder directement (**service de téléchargement en accès direct**) (art. 2 OGéo [4a]).

Dans le cadre d'eCH-0056, on entend par service de téléchargement les services suivants :

- un service **prédéfini**, **basé sur des fichiers** pour les données raster et vectorielles sur la base de la spécification STAC [5] et éventuellement de la spécification STAC-API [6]. Dans le sens d'un complément spécifique au pays, le format de transfert exigé pour la mise à disposition conforme au modèle de géodonnées vectorielles est INTERLIS-XTF selon la norme eCH-0031 version 2.0 [7] ou INTERLIS-GML selon la norme eCH-0118 version 2.0 [8].
- Un **service de téléchargement à accès direct** selon OpenGIS Web Feature Service Interface Standard (WFS) [9] ou selon OGC API - Features - Part 1 : Core [10] et OGC API - Features - Part 2 : Coordinate Reference Systems by Reference [11].
- Ainsi que pour les données raster un service selon OGC Web Coverage Service Interface Standard (WCS) [12].

2.3.1. Service de téléchargement basé sur les spécifications STAC et STAC-API

Introduction

STAC (SpatioTemporal Asset Catalog) est une spécification permettant de cataloguer les données géographiques afin de faciliter leur traitement, leur indexation et leur découverte. STAC est un moyen standardisé de publier des données spatiales et temporelles. La publication de données géographiques avec STAC est aussi simple que de placer des fichiers statiques dans un dossier public sur Internet.

Une API STAC est une version dynamique de STAC et définit en outre une interface de service RESTful pour la recherche.

Classes d'exigences

Classe d'exigences STAC

Classe d'exigences	https://ech.ch/fr/0056/main/stac/req/stac
Type d'objectif	Web API
Dépendance	SpatioTemporal Asset Catalog Specification, version 1.0.0 STAC API Foundation Specifications, version 1.0.0 STAC API Foundation Specifications

Classe d'exigences STAC

Directive 1	/req/stac
A	Le catalogue **DOIT** contenir un lien avec `rel=describedby` qui renvoie à des métadonnées de service lisibles par une machine.
B	Chaque collection **DOIT** contenir un lien avec `rel=describedby`, qui renvoie à des métadonnées lisibles par machine selon le modèle GM03 version 2.1 [13].
C	Pour l'échange de données vectorielles conforme au modèle, un lien vers des fichiers INTERLIS XTF [7] ou INTERLIS GML [8] **DOIT** être proposé.
D	Pour les données raster bidimensionnelles, le format de données GeoTIFF ou COG [24] **DOIT** être proposé.
E	Des formats de géodonnées optimisés pour le cloud DOIVENT être proposés.

2.3.2. Service de téléchargement sur la base du Web Feature Service

Introduction

Au lieu d'échanger des informations géographiques au niveau des fichiers, le WFS offre un accès direct aux données géographiques. le WFS offre un accès direct et granulaire aux données géographiques. informations au niveau des caractéristiques et des propriétés des caractéristiques.

Classes d'exgiences

Classe d'exigences Simple WFS

Classe d'exigences	https://ech.ch/fr/0056/main/wfs/req/simple-wfs
Type d'objectif	Web API
Dépendance	2.0.2, OpenGIS Web Feature Service 2.0 Interface Standard - With Corrigendum, July 2014 / Conformance Class: Simple WFS

Directive 1	/req/wfs/simple-wfs/getcapabilities/metadataurl
A (WFS-03)	La mise en oeuvre d'un WFS **DOIT** contenir l'élément `MetadataURL` par Feature Type, qui renvoie à des métadonnées de données lisibles par une machine selon le modèle GM03 version 2.1 [13].

Directive 2	/req/wfs/simple-wfs/getcapabilities/featuretypelist/featuretype
A (WFS-03)	La mise en oeuvre d'un WFS **DOIT** contenir l'élément `MetadataURL` par type d'entité (Feature Type), renvoyant à des métadonnées lisibles par une machine selon le modèle GM03 version 2.1 [13].
B (WFS-04)	La mise en oeuvre d'un WFS **DOIT** décrire la projection d'origine du type de fonction dans l'élément `DefaultCRS`.

Recommandation 1	/rec/wfs/simple-wfs/getcapabilities/featuretypelist/featuretype/outputformats
C (WFS-05)	Le format GEOJSON **DEVRAIT** être proposé.

2.3.3. Service de téléchargement basé sur OGC API Features

Introduction

OGC API - Features fournit des blocs de construction d'API pour créer, modifier et interroger des entités sur le Web. OGC API - Features se compose de plusieurs parties, chacune d'entre elles étant une norme distincte. La partie `Core` spécifie les capacités de base et se limite à l'extraction d'entités dont les géométries sont représentées dans le système de référence de coordonnées WGS 84 avec un ordre d'axe longitude/latitude.

Classes d'exigences

Classe d'exigences

Classe d'exigences	https://ech.ch/fr/0056/main/oafeat/req/oafeat
Type d'objectif	Web API
Dépendances	OGC API - Features - Part 1: Core OGC API - Features - Part 2: Coordinate Reference Systems by Reference

Directive 1	/req/oafeat/links
A	La landingpage **DOIT** contenir un lien `rel=describedby` qui renvoie à des métadonnées lisibles par une machine selon le modèle GM03 version 2.1 [13].
B	Chaque collection **DOIT** contenir un lien avec `rel=describedby` qui renvoie à des métadonnées lisibles par machine selon le modèle GM03 version 2.1 [13]. Pour l'échange de données vectorielles conforme au modèle, une ressource INTERLIS XTF [7] ou INTERLIS GML [8], si disponible, **DOIT** être proposé.

Recommandation 1	/rec/oafeat/links
A	Chaque collection **DEVRAIT** contenir un lien avec `rel=enclosure` qui renvoie à un téléchargement en vrac du jeu de données (p. ex. un asset STAC).

2.3.4. Service de téléchargement sur la base du Web Coverage Service (WCS)

Introduction

La spécification WCS définit une interface pour un service de téléchargement. Elle définit l'accès à

des «données matricielles (rasters)» (Coverages en anglais). Le service transmet les «données brutes» en y adjoignant une description détaillée et le géoréférencement associé. Les données transmises peuvent être utilisées dans le cadre d'analyses complémentaires.

Classes d'exigences

Classe d'exigences WCS

Classe d'exigences	https://ech.ch/fr/0056/main/wcs/req/wcs
Type d'objectif	Web API
Dépendance	OGC Web Coverage Service (WCS) 2.1 Interface Standard - Core

Directive 1	/req/wcs/getcapabilities
A (WCS-02)	La mise en oeuvre d'un WCS **DOIT** décrire une extension dans le système de coordonnées d'origine dans l'élément `«cis11:envelope»` de la réponse `DescribeCoverage`.
B (WCS-03)	La réponse `GetCapabilities` d'un WCS **DOIT** contenir, pour chaque `Coverage`, l'élément `Metadata` avec l'attribut `link`, renvoyant vers des métadonnées associées à des données, interprétables par un ordinateur et conformes au modèle GM03 version 2.1 [13].

Recommandation 1	/rec/wcs/getCoverage-cis11
A (WCS-04)	Un géoservice **DEVRAIT** fournir des données raster sans perte au format **GeoTiff**.

2.4. Service de recherche

2.4.1. Service de recherche basé sur Catalogue Service (CSW)

Introduction

La spécification OGC Web Catalogue Service (CSW) définit l'interface pour des services géographiques de catalogage. Les services de catalogage servent à la publication et à la détection de métadonnées, c.à.d. des données descriptives relatives aux données, concernant des services et d'autres éléments connexes.

Classes d'exigences

Classe d'exigences CSW

Classe d'exigences	https://ech.ch/fr/0056/main/csw/req
Type d'objectif	Web API
Dépendances	OGC Catalogue Services 3.0 - General Model OGC Catalogue Services 3.0 Specification - HTTP Protocol Binding

Directive 1	/req/csw
A (CS-01)	La mise en œuvre d'un service de recherche **DOIT** être conforme à OGC Catalogue Services 3.0 - General Model [13] et à OGC Catalogue Services 3.0 Specification [14].

2.5. Autres services

2.5.1. Service de Geocoding & Reverse Geocoding

Introduction

2 possibilités sont offertes pour la mise en oeuvre d'un service de Geocoding & Reverse Geocoding. La première est basée sur le standard OpenGIS Location Services (OpenLS): Core Services et la seconde sur l'association des standards OpenGIS Web Feature Service (WFS) et OGC Filter Encoding.

Classes d'exigences

Classe d'exigences Simple WFS

Classe d'exigences	https://ech.ch/fr/0056/main/adr/req/simple-wfs
Type d'objectif	Web API
Dépendance	2.0.2, OpenGIS Web Feature Service 2.0 Interface Standard - With Corrigendum, July 2014 / Conformance Class: Simple WFS

Directive 1	/req/adr/simple-wfs/getfeature
A	La mise en oeuvre d'un service d'adresses **DOIT** supporter l'opération `GetFeature` du standard OGC WFS 2.0.2.

Classe d'exigences Basic WFS

Classe d'exigences	https://ech.ch/fr/0056/main/adr/req/basic-wfs
Type d'objectif	Web API
Dépendance	https://docs.ogc.org/is/09-025r2/09-025r2.html[2.0.2, OpenGIS Web Feature Service 2.0 Interface Standard - With Corrigendum, July 2014 / Conformance Class: Basic WFS

Directive 2	/req/adr/basic-wfs/getfeature/typename
A	La mise en oeuvre d'un service d'adresses **DOIT** supporter le paramètre `Typename` de l'opération `GetFeature` du standard OGC WFS 2.0.2.
B	La mise en oeuvre d'un service d'adresses **DOIT** supporter le paramètre `PropertyName` de l'opération `GetFeature` du standard OGC WFS 2.0.2.

Classe d'exigences Filter Encoding

Classe d'exigences	https://ech.ch/fr/0056/main/adr/req/filter-enconding/minimum-standard-filter
Type d'objectif	Web API
Dépendances	OGC Filter Encoding 2.0 Encoding Standard / Conformance Classes: Minimum Standard Filter & Spatial filter

Directive 3	/req/adr/filter-enconding/minimum-standard-filter/propertyisequalto
A	La mise en oeuvre d'un service d'adresses **DOIT** supporter le paramètre `PropertyIsEqualTo` du standard OGC Filter Encoding 2.0.

Directive 4	/req/adr/filter-encoding/spatial-filter/dwithin
A	La mise en oeuvre d'un service d'adresses **DOIT** supporter le paramètre `DWithin` du standard OGC Filter Encoding 2.0.

3. Exclusion de responsabilité - droits de tiers

Les normes élaborées par l'Association **eCH** et mises gratuitement à la disposition des utilisateurs, ou celles qu'**eCH** référence, ont seulement valeur de recommandations. L'Association **eCH** ne peut en aucun cas être tenue pour responsable des décisions ou mesures prises par un utilisateur sur la base des documents qu'elle met à disposition. L'utilisateur est tenu d'étudier attentivement les documents avant de les mettre en application et au besoin de procéder aux consultations appropriées. Les normes **eCH** ne remplacent en aucun cas les consultations techniques, organisationnelles ou juridiques appropriées dans un cas concret.

Les documents, procédures, méthodes, produits, normes et standards référencés dans les normes **eCH** peuvent le cas échéant être protégés par des dispositions légales sur les marques, les droits d'auteur ou les brevets. L'obtention des autorisations nécessaires auprès des personnes ou organisations détentrices des droits relève de la seule responsabilité de l'utilisateur. Bien que l'Association **eCH** mette tout en oeuvre pour assurer la qualité des normes qu'elle publie, elle ne peut fournir aucune assurance ou garantie quant à l'absence d'erreur, l'actualité, l'exhaustivité et l'exactitude des documents et informations mis à disposition. La teneur des normes **eCH** peut être modifiée à tout moment sans préavis.

Toute responsabilité relative à des dommages que l'utilisateur pourrait subir par suite de l'utilisation des normes **eCH** est exclue dans les limites des réglementations applicables.

4. Droits d'auteur

Tout auteur de normes **eCH** reste détenteur de la propriété intellectuelle qui leur est associée. Il s'engage toutefois à mettre, pour autant que cela soit possible, cette propriété intellectuelle ou les droits qu'il détient sur une propriété intellectuelle de tiers gratuitement à la disposition des groupes spécialisés concernés et de l'Association **eCH**, pour une utilisation et un développement ultérieurs sans restriction dans le cadre des buts poursuivis par l'association. Les normes élaborées par les groupes spécialisés peuvent être utilisées, diffusées et développées gratuitement et sans restriction par l'Association **eCH**, pour autant que les auteurs concernés soient cités.

Les normes **eCH** sont intégralement documentées et libres de toute restriction relevant du droit des

brevets et/ou des licences. La documentation afférente peut être obtenue gratuitement. Les présentes dispositions s'appliquent exclusivement aux normes élaborées par **eCH** et ne s'étendent pas aux normes ou produits de tiers auxquels il est fait référence dans les normes **eCH**. Les normes contiennent les informations correspondantes relatives aux droits de tiers.

Annexe A – Références normatives et bibliographiques

Références normatives

[1]	Unité de pilotage informatique de la Confédération UPIC, 2016. R016 - SOA Policies https://www.bk.admin.ch/bk/de/home/digitale-transformation-ikt-lenkung/ikt-vorgaben/architekturen/r016-soa-policies.html
[2]	Open Geospatial Consortium (OGC), 2006 OpenGIS Web Map Server Implementation Specification 1.3.0 (OGC 06-042) http://portal.opengeospatial.org/files/?artifact_id=14416
[3]	Open Geospatial Consortium (OGC), 2010 OpenGIS Web Map Tile Service Implementation Standard 1.0.0 (OGC 07-057r7) http://portal.opengeospatial.org/files/?artifact_id=35326
[4]	Open Geospatial Consortium (OGC), 2022 OGC API - Tiles - Part 1: Core https://docs.ogc.org/is/20-057/20-057.html
[5]	STAC Community, 2021 The Spatial Temporal Asset Catalog Specification https://github.com/radiantearth/stac-spec
[6]	STAC Community, 2022 The Spatial Temporal Asset Catalog API Specification https://github.com/radiantearth/stac-api-spec
[7]	eCH, 2016 eCH-0031 Géoinformation: INTERLIS 2 - Manuel de référence, version 2.0 https://www.ech.ch/fr/ech/ech-0031/2.0
[8]	eCH, 2016 eCH-0118 Géoinformation: Règles de codification GML pour INTERLIS, version 2.0 https://www.ech.ch/de/ech/ech-0118/2.0
[9]	Open Geospatial Consortium (OGC), 2014 OpenGIS Web Feature Service 2.0 Interface Standard - With Corrigendum (OGC 09-025r2) http://docs.opengeospatial.org/is/09-025r2/09-025r2.html
[10]	Open Geospatial Consortium (OGC), 2022 OGC API - Features - Part 1: Core corrigendum (OGC 17-069r4) https://docs.opengeospatial.org/is/17-069r4/17-069r4.html
[11]	Open Geospatial Consortium (OGC), 2022 OGC API - Features - Part 2: Coordinate Reference Systems by Reference corrigendum (OGC 18-058r1) https://docs.opengeospatial.org/is/18-058r1/18-058r1.html

[12]	Open Geospatial Consortium (OGC), 2018 OGC Web Coverage Service (WCS) 2.1 Interface Standard - Core (OGC 17-089r1) http://docs.opengeospatial.org/is/17-089r1/17-089r1.html
[13]	Open Geospatial Consortium (OGC), 2016 OGC Catalogue Services 3.0 - General Model (OGC 12-168r6) https://docs.opengeospatial.org/is/12-168r6/12-168r6.html
[14]	Open Geospatial Consortium (OGC), 2016 OGC Catalogue Services 3.0 Specification - HTTP Protocol Binding (OGC 12-176r7) https://docs.opengeospatial.org/is/12-176r7/12-176r7.html
[15]	eCH, 2017 eCH-0014 SAGA.ch https://www.ech.ch/de/ech/ech-0014/8.0
[16]	ISO/TC 154, 2019 ISO 8601-1:2019. Date and time - Representations for information interchange - Part 1: Basic rules https://www.iso.org/standard/70907.html
[17]	ISO/TC 171, 2005 ISO 19005-1:2005. Document management — Electronic document file format for long-term preservation - Part 1: Use of PDF 1.4 (PDF/A-1) https://www.iso.org/standard/38920.html
[18]	Internet Engineering Task Force (IETF), 2022 HTTP Semantics - RFC 9110 https://www.rfc-editor.org/info/rfc9110
[19]	Internet Engineering Task Force (IETF), 2009 Tags for Identifying Languages - RFC 5646 https://www.rfc-editor.org/info/rfc5646
[20]	Internet Engineering Task Force (IETF), 2009 Web Linking - RFC 8288 https://www.rfc-editor.org/info/rfc8288
[21]	Open Geospatial Consortium (OGC), 2019 OGC Two Dimensional Tile Matrix Set https://docs.opengeospatial.org/is/17-083r2/17-083r2.html
[22]	Open Geospatial Consortium (OGC), 2007 OpenGIS Styled Layer Descriptor Profile of the Web Map Service Implementation Specification 1.1.0 (OGC 05-078r4), https://portal.opengeospatial.org/files/?artifact_id=22364
[23]	Open Geospatial Consortium (OGC), 2006 Symbology Encoding Implementation Specification 1.1.0 (OGC 05-077r4), http://portal.opengeospatial.org/files/?artifact_id=16700
[24]	Open Geospatial Consortium (OGC), 2019 OGC GeoTIFF standard (OGC 05-077r4), https://docs.opengeospatial.org/is/19-008r4/19-008r4.html

[25]	Open Geospatial Consortium (OGC), 2009 The Specification Model — A Standard for Modular specifications (OGC 08-131r3), https://portal.ogc.org/files/?artifact_id=34762&usg=AOvVaw2GRSJFxLts7c4s-0QN5b66&opi=89978449

Bibliographie

[1a]	Assemblée fédérale de la Confédération suisse, 2007 Loi fédérale du 5 octobre 2007 sur la géoinformation (loi sur la géoinformation, LGéo) https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/2008/388/fr
[2a]	Office fédéral de topographie (swisstopo), 2008 Ordonnance du 26 mai 2008 de l'Office fédéral de topographie sur la géoinformation (OGéo-swisstopo), https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/2008/390/fr
[3a]	CGC - BPUK, 2020 Strategie Geoinformation Schweiz und Aktionsplan https://www.geo.admin.ch/fr/strategie-et-mise-en-oeuvre/
[4a]	Conseil fédéral suisse, 2008 Ordonnance du 21 mai 2008 sur la géoinformation (OGéo), https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/2008/389/fr
[5a]	eCH, 2012 eCH-0150 Change und Release Management von eCH-Standards V1.0 https://www.ech.ch/fr/ech/ech-0150/1.0
[6a]	Internet Engineering Task Force (IETF) - Network Working Group, 1997. RFC 2119 - Key words for use in RFCs to Indicate Requirement Levels http://www.ietf.org/rfc/rfc2119.txt
[7a]	IOGP Geomatics Committee - Geodesy Subcommittee EPSG Geodetic Parameter Dataset https://epsg.org
[8a]	Comission européenne, 2010 RÈGLEMENT (UE) No 1088/2010 DE LA COMMISSION du 23 novembre 2010 modifiant le règlement (CE) no 976/2009 en ce qui concerne les services de téléchargement et les services de transformation https://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/HTML/?uri=CELEX:32010R1088&from=EN

Annexe B – Collaboration et vérification

Beat Tschanz	swisstopo
Frank Gottsmann	swisstopo
Jens Ingensand	HEIG-VD
Jürgen Hansmann	swisstopo
Marco Bernasocchi	OPENGIS.ch

Maria Klonner	swisstopo
Maxime Collombin	HEIG-VD
Oliver Grimm	Geowerkstatt
Olivier Ertz	HEIG-VD
Pasquale Di Donato	swisstopo
Romedi Filli	Canton de Schaffouse
Stefan Ziegler	Canton de Soleure

Annexe C – Abréviations & glossaire

Seules sont répertoriées ici des notions qui sont utilisées dans le texte ou dans le cadre de la définition d'autres notions et nécessitent une explication. Un glossaire en ligne exhaustif comprenant les abréviations relatives à XML et à Internet est disponible sous http://dret.net/glossary/. Un glossaire portant sur l'orientation objet et les géodonnées est disponible sous https://www.interlis.ch → INTERLIS 2 → Glossaire.

ASCII	American Standard Code for Information Interchange
CH1903	Système de référence de l'ancienne mensuration nationale 1903
CH1903+	Système de référence de la nouvelle mensuration nationale 1995
CRS	Coordinate Reference System
CSW	Catalogue Services for the Web
EPSG	European Petroleum Survey Group
ETRS89	Système de référence terrestre européen de 1989
GeoTIFF	Geo Tagged Image File Format
GML	Geography Markup Language
HTML	Hypertext Markup Language
HTTP	Hypertext Transfer Protocol
HTTPS	Hypertext Transfer Protocol Secure
IETF	Internet Engineering Task Force
INDG	Infrastructure nationale de donnéees géoographiques
INSPIRE	Infrastructure for Spatial Information in the European Community
INTERLIS-GML	Format de transfer GML pour INTERLIS 2
INTERLIS-XTF	INTERLIS 2 format de transfer
ISO	International Organization for Standardization

ISO/TC211	ISO, comité technique 211
JPEG	Joint Photographic Experts Group
KVP	Key-Value-Pair, paire clé/valeur.
LAEA	Lambert Azimuthal Equal Area
LCC	Lambert Conformal Conic
LGéo	Loi sur la géoinformation
MGDM	Modèles de géoodonnéees minimaux
MIME	Multipurpose Internet Mail Extensions
MN03	Mensuration nationale 1903 («ancienne mensuration nationale»)
MN95	Mensuration nationale 1995 («nouvelle mensuration nationale»)
NF02	Nivellement fédéral 1902
NTv2	National Transformation Version 2
OASIS	Organization for the Advancement of Structured Information Stand- ards
OGC	Open Geospatial Consortium (anciennement Open GIS Consortium OpenGIS)
OGéo	Ordonnance sur la géoinformation
OGP	International Association of Oil & Gas Producers (anciennement European Petroleum Survey Group EPSG)
OWS	OGC Web Service (anciennement OpenGIS Web Service)
PDF	Portable Document Format
PHP	PHP: Hypertext Preprocessor
PNG	Portable Network Graphics
RAN95	Réseau altimétrique national 1995
REST	Representational State Transfer
RFC	Request for Comments
SAGA.ch	Normes et architectures pour les applications de cyberadministration en Suisse
SE	Symbology Encoding
SLD	Styled Layer Descriptor
SNV	Association suisse de normalisation
SOA	Architecture orientée services
SOAP	Simple Object Access Protocol
SWE	Sensor Web Enablement
Swiss Government PKI	Infrastructure à clé publique de l'Office fédéral de l'informatique et de la télécommunication OFIT

swisstopo	Office fédéral de topographie swisstopo
UCS	Universal Character Set
URI	Uniform Resource Identifier
URL	Uniform Resource Locator
UTF-8	8-Bit UCS Transformation Format
UTM	Universal Transverse Mercator
WCS	Web Coverage Service
WFS	Web Feature Service
WGS84	World Geodetic System 1984
WMS	Web Map Service
WMTS	Web Map Tile Service
WWW	World Wide Web
XHTML	Extensible HyperText Markup Language
XML	Extensible Markup Language

Annexe D - Modifications par rapport à la version 3.0

Différentes adaptations ont été réalisées dans cette version par rapport à la précédente. En voici la liste:

- La page de couverture a été actualisée.
- La structure des différents chapitres a été modifiée.
- La structure des classes d'exigences a été revues
- De nouveaux standards ont été ajoutés (OGC API) et d'autres ont été supprimés (WCS, Atom & OpenSearch)
- Les sections sur la sécurité et la qualité ont été supprimées
- Les annexes ont été actualisés
- Le mappage des éléments de métadonnées a été supprimé
- L'annexe Annexe F – Nouvelles tendances en matière de géostandards a été ajoutée faisant état des nouvelles tendances en matières de géostandardisation
- un repository GitHub a été créé pour faciliter la contribution et la gestion des versions

Annexe E – Liste des figures

- Figure 1, "Accès en réseau aux géodonnées au moyen de géoservices (modifié d'après [28])"
- Figure 2, "Bases légales établissant le caractère contraignant de la norme eCH-0056"

Annexe F – Nouvelles tendances en matière de géostandards

La recherche, l'accès et l'utilisation de données géographiques diffusées par des infrastructures de données géographiques (IDG) basées sur les OGC Web Service Standards (WMS, WFS, WCS, WPS, etc.) présentent certains inconvénients : Ces ne sont en principe pas adaptés à l'indexation de leur contenu par les moteurs de recherche (les données sont introuvables sur le web) et sont difficiles à utiliser pour les utilisateurs non spécialisés.

Fort de ce constat, l'Open Geospatial Consortium s'est associé au W3C, pour produire le document «Spatial Data on the Web Best Practices» Ce document donne des conseils sur les meilleures pratiques liées à la publication de données spatiales sur le Web et à l'utilisation des technologies Web dans le domaine de la localisation. Ces recommandations sont destinées aux praticiens, y compris les développeurs Web et les experts géospatiaux, et sont compilées sur la base de preuves d'application dans le monde réel. Ces bonnes pratiques suggèrent un changement d'orientation significatif par rapport aux infrastructures de données spatiales traditionnelles en adoptant une approche basée sur les normes générales du Web. La localisation étant souvent le facteur commun à plusieurs ensembles de données, les données spatiales constituent un complément particulièrement utile au Web de données.

Sur la base de cette expérience, l'Open Geospatial Consortium a commencé à développer une nouvelle famille de normes : les OGC API. Ces nouveaux standards doivent permettre à chacun de fournir et d'utiliser facilement des données géographiques sur le web et d'intégrer ces données avec tout autre type d'information. Ces normes définissent des API centrées sur les ressources, qui tirent profit des techniques modernes de développement web. Les API de l'OGC sont conçues pour que N'IMPORTE QUI puisse facilement fournir et utiliser des données géospatiales sur le web, et intégrer ces données à n'importe quel autre type d'information. Ces normes s'appuient sur l'héritage des normes de services Web de l'OGC (WMS, WFS, WCS, WPS, etc.), mais définissent des API centrées sur les ressources qui tirent parti des pratiques modernes de développement Web.

A la différence des OGC Web Service Standards, les API de l'OGC se base sur une API Rest et non plus sur le protocole SOAP. Elles privilégient l'encoding JSON au XML qui lui est moins verbeux et plus facilement compréhensible. Elles sont, de plus, assorties d'une documentation basée sur la spécification OpenAPI pour favoriser leur découverte et intégration, de même que d'un rendu HTML et de endpoints en JSON-LD pour favoriser leur indexation dans les moteurs de recherche. Ces normes sont également conçues comme des "Building Blocks" pouvant être utilisés pour assembler de nouvelles API pour l'accès au contenu géospatial sur le web. Les modules sont définis non seulement par les exigences des normes spécifiées dans le programme de normes de l'OGC, mais aussi par le prototypage et l'essai d'interopérabilité dans le cadre du programme de solutions collaboratives et d'innovation de l'OGC.

Les données géospatiales optimisées pour le cloud sont de plus en plus populaires alors que les entreprises transfèrent leurs charges de travail vers le cloud computing. Plutôt que de simplement héberger les données existantes dans le nuage, de nombreuses organisations conçoivent désormais des solutions de stockage de données géospatiales spécifiquement pour les environnements cloud. Cela leur permet de bénéficier des avantages en termes d'évolutivité et de performances qu'offre le cloud computing. Avec l'augmentation de la disponibilité des flux de données en temps réel provenant de sources telles que l'imagerie satellite et les capteurs IoT, de nombreuses organisations cherchent des moyens de traiter rapidement et efficacement ces données dans le cloud. L'informatique sans serveur offre la possibilité d'exécuter du code sans avoir besoin de gérer et de provisionner des serveurs, ce qui est particulièrement utile pour le traitement des données

géospatiales. Cela permet aux organisations d'ajuster facilement leur puissance de traitement en fonction de la demande. Enfin, l'IA et le ML sont de plus en plus utilisés pour analyser les données géospatiales dans le cloud, notamment pour la détection d'objets, la classification et la modélisation prédictive.

Ces nouvelles pratiquent orientent donc la création de nouveaux standards de géodonnées tels que COG, STAC, Zarr, COPC, GeoParquet et Flatgeobuff émergent, et le présent document émet des recommandations à leur sujet.

Annexe G – Exemples d'encodage de la définition de la TileMatrixSet suisse CH1903+ / LV95

Format XML

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<TileMatrixSet id="Swiss2DTMS" xmlns="http://www.opengis.net/tms/2.0"
xmlns:tmsc="http://www.opengis.net/tms/2.0/common"
xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance">
   <tmsc:Title>Switzerland 2D tile matrix set definition</tmsc:Title>
   <tmsc:Identifier>Swiss2DTMS</tmsc:Identifier>
   <uri>http://www.opengis.net/def/tilematrixset/OGC/1.0/Swiss2DTMS</uri>
   <tmsc:CRS>
      <tmsc:URI>http://www.opengis.net/def/crs/EPSG/0/2056</tmsc:URI>
   </tmsc:CRS>
   <OrderedAxes>X,Y</OrderedAxes>
   <TileMatrix>
      <tmsc:Identifier>0</tmsc:Identifier>
      <ScaleDenominator>14285714.285714284</ScaleDenominator>
      <CellSize>4000</CellSize>
      <PointOfOrigin>2419995.75, 1350004.29</PointOfOrigin>
      <TileWidth>256</TileWidth>
      <TileHeight>256</TileHeight>
      <MatrixWidth>1</MatrixWidth>
      <MatrixHeight>1</MatrixHeight>
   </TileMatrix>
   <TileMatrix>
    <tmsc:Identifier>1</tmsc:Identifier>
    <ScaleDenominator>7142857.142857142</ScaleDenominator>
    <CellSize>2000</CellSize>
    <PointOfOrigin>2419995.75, 1350004.29</PointOfOrigin>
    <TileWidth>256</TileWidth>
    <TileHeight>256</TileHeight>
    <MatrixWidth>1</MatrixWidth>
    <MatrixHeight>1</MatrixHeight>
 </TileMatrix>
 <TileMatrix>
```

```
      <tmsc:Identifier>2</tmsc:Identifier>
      <ScaleDenominator>3571428.571428571</ScaleDenominator>
      <CellSize>1000</CellSize>
      <PointOfOrigin>2419995.75, 1350004.29</PointOfOrigin>
      <TileWidth>256</TileWidth>
      <TileHeight>256</TileHeight>
      <MatrixWidth>2</MatrixWidth>
      <MatrixHeight>2</MatrixHeight>
   </TileMatrix>
   <TileMatrix>
      <tmsc:Identifier>3</tmsc:Identifier>
      <ScaleDenominator>1785714.2857142854</ScaleDenominator>
      <CellSize>500</CellSize>
      <PointOfOrigin>2419995.75, 1350004.29</PointOfOrigin>
      <TileWidth>256</TileWidth>
      <TileHeight>256</TileHeight>
      <MatrixWidth>4</MatrixWidth>
      <MatrixHeight>3</MatrixHeight>
   </TileMatrix>
   <TileMatrix>
      <tmsc:Identifier>4</tmsc:Identifier>
      <ScaleDenominator>892857.1428571427</ScaleDenominator>
      <CellSize>250</CellSize>
      <PointOfOrigin>2419995.75, 1350004.29</PointOfOrigin>
      <TileWidth>256</TileWidth>
      <TileHeight>256</TileHeight>
      <MatrixWidth>8</MatrixWidth>
      <MatrixHeight>5</MatrixHeight>
   </TileMatrix>
   <TileMatrix>
      <tmsc:Identifier>5</tmsc:Identifier>
      <ScaleDenominator>357142.8571428571</ScaleDenominator>
      <CellSize>100</CellSize>
      <PointOfOrigin>2419995.75, 1350004.29</PointOfOrigin>
      <TileWidth>256</TileWidth>
      <TileHeight>256</TileHeight>
      <MatrixWidth>19</MatrixWidth>
      <MatrixHeight>3</MatrixHeight>
   </TileMatrix>
   <TileMatrix>
      <tmsc:Identifier>6</tmsc:Identifier>
      <ScaleDenominator>178571.42857142855</ScaleDenominator>
      <CellSize>50</CellSize>
      <PointOfOrigin>2419995.75, 1350004.29</PointOfOrigin>
      <TileWidth>256</TileWidth>
      <TileHeight>256</TileHeight>
      <MatrixWidth>38</MatrixWidth>
```

```
      <MatrixHeight>25</MatrixHeight>
   </TileMatrix>
   <TileMatrix>
      <tmsc:Identifier>7</tmsc:Identifier>
      <ScaleDenominator>71428.57142857142</ScaleDenominator>
      <CellSize>20</CellSize>
      <PointOfOrigin>2419995.75, 1350004.29</PointOfOrigin>
      <TileWidth>256</TileWidth>
      <TileHeight>256</TileHeight>
      <MatrixWidth>94</MatrixWidth>
      <MatrixHeight>63</MatrixHeight>
   </TileMatrix>
   <TileMatrix>
      <tmsc:Identifier>8</tmsc:Identifier>
      <ScaleDenominator>35714.28571428571</ScaleDenominator>
      <CellSize>10</CellSize>
      <PointOfOrigin>2419995.75, 1350004.29</PointOfOrigin>
      <TileWidth>256</TileWidth>
      <TileHeight>256</TileHeight>
      <MatrixWidth>188</MatrixWidth>
      <MatrixHeight>125</MatrixHeight>
   </TileMatrix>
   <TileMatrix>
      <tmsc:Identifier>9</tmsc:Identifier>
      <ScaleDenominator>17857.142857142855</ScaleDenominator>
      <CellSize>5</CellSize>
      <PointOfOrigin>2419995.75, 1350004.29</PointOfOrigin>
      <TileWidth>256</TileWidth>
      <TileHeight>256</TileHeight>
      <MatrixWidth>375</MatrixWidth>
      <MatrixHeight>250</MatrixHeight>
   </TileMatrix>
   <TileMatrix>
      <tmsc:Identifier>10</tmsc:Identifier>
      <ScaleDenominator>8928.571428571428</ScaleDenominator>
      <CellSize>2.5</CellSize>
      <PointOfOrigin>2419995.75, 1350004.29</PointOfOrigin>
      <TileWidth>256</TileWidth>
      <TileHeight>256</TileHeight>
      <MatrixWidth>750</MatrixWidth>
      <MatrixHeight>500</MatrixHeight>
   </TileMatrix>
   <TileMatrix>
      <tmsc:Identifier>11</tmsc:Identifier>
      <ScaleDenominator>3571.428571428571</ScaleDenominator>
      <CellSize>1</CellSize>
      <PointOfOrigin>2419995.75, 1350004.29</PointOfOrigin>
```

```
      <TileWidth>256</TileWidth>
      <TileHeight>256</TileHeight>
      <MatrixWidth>1875</MatrixWidth>
      <MatrixHeight>1250</MatrixHeight>
   </TileMatrix>
   <TileMatrix>
      <tmsc:Identifier>12</tmsc:Identifier>
      <ScaleDenominator>1785.7142857142856</ScaleDenominator>
      <CellSize>0.5</CellSize>
      <PointOfOrigin>2419995.75, 1350004.29</PointOfOrigin>
      <TileWidth>256</TileWidth>
      <TileHeight>256</TileHeight>
      <MatrixWidth>3750</MatrixWidth>
      <MatrixHeight>2500</MatrixHeight>
   </TileMatrix>
   <TileMatrix>
      <tmsc:Identifier>13</tmsc:Identifier>
      <ScaleDenominator>892.8571428571428</ScaleDenominator>
      <CellSize>0.25</CellSize>
      <PointOfOrigin>2419995.75, 1350004.29</PointOfOrigin>
      <TileWidth>256</TileWidth>
      <TileHeight>256</TileHeight>
      <MatrixWidth>7500</MatrixWidth>
      <MatrixHeight>5000</MatrixHeight>
   </TileMatrix>
   <TileMatrix>
      <tmsc:Identifier>14</tmsc:Identifier>
      <ScaleDenominator>357.1428571428571</ScaleDenominator>
      <CellSize>0.1</CellSize>
      <PointOfOrigin>2419995.75, 1350004.29</PointOfOrigin>
      <TileWidth>256</TileWidth>
      <TileHeight>256</TileHeight>
      <MatrixWidth>18750</MatrixWidth>
      <MatrixHeight>12500</MatrixHeight>
   </TileMatrix>
   <TileMatrix>
      <tmsc:Identifier>15</tmsc:Identifier>
      <ScaleDenominator>178.57142857142856</ScaleDenominator>
      <CellSize>0.05</CellSize>
      <PointOfOrigin>2419995.75, 1350004.29</PointOfOrigin>
      <TileWidth>256</TileWidth>
      <TileHeight>256</TileHeight>
      <MatrixWidth>37500</MatrixWidth>
      <MatrixHeight>25000</MatrixHeight>
   </TileMatrix>
</TileMatrixSet>
```

Définition du jeu de matrices de tuiles "Swiss2DTMS" au format XML

Format JSON


```
{
    "id":"Swiss2DTMS",
    "title": "Switzerland 2D tile matrix set definition",
    "uri": "http://www.opengis.net/def/tilematrixset/OGC/1.0/Swiss2DTMS",
    "crs": "http://www.opengis.net/def/crs/EPSG/0/2056",
    "orderedAxes": ["X","Y"],
    "tileMatrices":
    [
        {
            "id": "0",
            "scaleDenominator": 14285714.285714284,
            "cellSize": 4000,
            "pointOfOrigin": [2419995.75, 1350004.29],
            "tileWidth": 256,
            "tileHeight": 256,
            "matrixWidth": 1,
            "matrixHeight": 1
        },
        {
            "id": "1",
            "scaleDenominator": 7142857.142857142,
            "cellSize": 2000,
            "pointOfOrigin": [2419995.75, 1350004.29],
            "tileWidth": 256,
            "tileHeight": 256,
            "matrixWidth": 1,
            "matrixHeight": 1
        },
        {
            "id": "2",
            "scaleDenominator": 3571428.571428571,
            "cellSize": 1000,
            "pointOfOrigin": [2419995.75, 1350004.29],
            "tileWidth": 256,
            "tileHeight": 256,
            "matrixWidth": 2,
            "matrixHeight": 2
        },
        {
            "id": "3",
            "scaleDenominator": 1785714.2857142854,
            "cellSize": 500,
```

```
            "pointOfOrigin": [2419995.75, 1350004.29],
            "tileWidth": 256,
            "tileHeight": 256,
            "matrixWidth": 4,
            "matrixHeight": 3
        },
        {
            "id": "4",
            "scaleDenominator": 892857.1428571427,
            "cellSize": 250,
            "pointOfOrigin": [2419995.75, 1350004.29],
            "tileWidth": 256,
            "tileHeight": 256,
            "matrixWidth": 8,
            "matrixHeight": 5
        },
        {
            "id": "5",
            "scaleDenominator": 357142.8571428571,
            "cellSize": 100,
            "pointOfOrigin": [2419995.75, 1350004.29],
            "tileWidth": 256,
            "tileHeight": 256,
            "matrixWidth": 19,
            "matrixHeight": 3
        },
        {
            "id": "6",
            "scaleDenominator": 178571.42857142855,
            "cellSize": 50,
            "pointOfOrigin": [2419995.75, 1350004.29],
            "tileWidth": 256,
            "tileHeight": 256,
            "matrixWidth": 38,
            "matrixHeight": 25
        },
        {
            "id": "7",
            "scaleDenominator": 71428.57142857142,
            "cellSize": 20,
            "pointOfOrigin": [2419995.75, 1350004.29],
            "tileWidth": 256,
            "tileHeight": 256,
            "matrixWidth": 94,
            "matrixHeight": 63
        },
        {
```

```
            "id": "8",
            "scaleDenominator": 35714.28571428571,
            "cellSize": 10,
            "pointOfOrigin": [2419995.75, 1350004.29],
            "tileWidth": 256,
            "tileHeight": 256,
            "matrixWidth": 188,
            "matrixHeight": 125
        },
        {
            "id": "9",
            "scaleDenominator": 17857.142857142855,
            "cellSize": 5,
            "pointOfOrigin": [2419995.75, 1350004.29],
            "tileWidth": 256,
            "tileHeight": 256,
            "matrixWidth": 375,
            "matrixHeight": 250
        },
        {
            "id": "10",
            "scaleDenominator": 8928.571428571428,
            "cellSize": 2.5,
            "pointOfOrigin": [2419995.75, 1350004.29],
            "tileWidth": 256,
            "tileHeight": 256,
            "matrixWidth": 750,
            "matrixHeight": 500
        },
        {
            "id": "11",
            "scaleDenominator": 3571.428571428571,
            "cellSize": 1,
            "pointOfOrigin": [2419995.75, 1350004.29],
            "tileWidth": 256,
            "tileHeight": 256,
            "matrixWidth": 1875,
            "matrixHeight": 1250
        },
        {
            "id": "12",
            "scaleDenominator": 1785.7142857142856,
            "cellSize": 0.5,
            "pointOfOrigin": [2419995.75, 1350004.29],
            "tileWidth": 256,
            "tileHeight": 256,
            "matrixWidth": 3750,
```

```
            "matrixHeight": 2500
        },
        {
            "id": "13",
            "scaleDenominator": 892.8571428571428,
            "cellSize": 0.25,
            "pointOfOrigin": [2419995.75, 1350004.29],
            "tileWidth": 256,
            "tileHeight": 256,
            "matrixWidth": 7500,
            "matrixHeight": 5000
        },
        {
            "id": "14",
            "scaleDenominator": 357.1428571428571,
            "cellSize": 0.1,
            "pointOfOrigin": [2419995.75, 1350004.29],
            "tileWidth": 256,
            "tileHeight": 256,
            "matrixWidth": 18750,
            "matrixHeight": 12500
        },
        {
            "id": "15",
            "scaleDenominator": 178.57142857142856,
            "cellSize": 0.05,
            "pointOfOrigin": [2419995.75, 1350004.29],
            "tileWidth": 256,
            "tileHeight": 256,
            "matrixWidth": 37500,
            "matrixHeight": 25000
        }
    ]
}
```


Définition du jeu de matrices de tuiles "Swiss2DTMS" au format JSON