



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Office fédéral de l'environnement OFEV / Division Hydrologie

Réseau national de mesure des isotopes de l'eau

Identificateur 133.1

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

Documentation relative au modèle

(Version 1.0)

Berne, le 23.01.2018

Identificateur off.	Observation nationale des eaux souterraines NAQUA (module ISOT, isotopes dans le cycle de l'eau) ; identificateur 133.1
ComInfoS	Marc Schürch, OFEV, division Hydrologie Dominik Angst, OFEV, section Informatique et Services
Responsable ComInfoS	Michael Sinreich, OFEV, division Hydrologie
Soutien modélisation	Michael Brögli, HOLINGER SA Claude Marschal, Rosenthaler + Partner AG Eva-Maria Schönauer, Rosenthaler + Partner AG
Date	23.01.2018
Version	Version adaptée

Suivi des modifications

Version	Description	Date
1.0	Première version du modèle de données	23.01.2018

Table des matières

1.	Introduction	2
2.	Objectif	3
2.1.	Contexte	3
2.2.	Exigences et utilisation	4
2.3.	Informations publiées	4
2.4.	Réseau suisse d'observation de l'environnement (RSO).....	5
2.5.	Termes et définitions tirés de la LGéo.....	5
3.	Description du modèle.....	6
3.1.	Condensé	6
3.2.	Messnetz (Réseau de mesure).....	7
3.3.	Werterhebung (Relevé de données)	7
3.4.	Messstation (Station de mesure).....	8
3.5.	Verantwortlichkeiten (Responsabilités)	9
4.	Modèle théorique de données	12
4.1.	Diagramme de classes UML	12
4.2.	Catalogue des objets (par classes).....	14
4.3.	Domaines de valeurs et structures.....	22
5.	Représentation des données	24
5.1.	Modèle de représentation de la Confédération	24
6.	Glossaire	25
7.	Documentation complémentaire	26
8.	Modèle de données au format INTERLIS 2.....	27

1. Introduction

Fondements	<p>La loi fédérale sur la protection des eaux (LEaux, RS 814.20) a pour but de « protéger les eaux contre toute atteinte nuisible » (art. 1). La Confédération effectue en particulier des « relevés d'intérêt national sur la qualité des eaux superficielles et des eaux souterraines » (art. 57, al. 1).</p>
LGéo	<p>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 géodonnées¹ de la Confédération, en particulier de géodonnées de base relevant du droit fédéral. Cette loi régit par ailleurs le financement et la protection des données. Elle comprend aussi de nouvelles bases légales pour la gestion des données des cantons et des communes. L'accès aux données dont la collecte et la gestion ont mobilisé d'importants moyens est ainsi amélioré pour les autorités, les milieux économiques et la population. Les mêmes données pourront être utilisées pour 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 de la qualité des géodonnées doit être garantie à long terme.</p>
OGéo	<p>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'ordonnance exige notamment (art. 9 OGéo) que les services fédéraux compétents élaborent un modèle minimal pour un ensemble de géodonnées de base (annexe 1, OGéo). Dans le domaine de l'environnement, l'élaboration des modèles minimaux incombe à l'OFEV. Dans la mesure où l'exécution des dispositions appropriées relève des cantons, le modèle de données sera défini en collaboration avec les cantons. En relation avec l'ordonnance pertinente, l'OGéo prévoit également que l'OFEV détermine un modèle de représentation (art. 11 OGéo, art. 49a OEaux). Lorsque l'exécution de la législation incombe aux cantons, les modèles de représentation seront également définis conjointement par l'OFEV et les cantons.</p>
Valeur juridique	<p>Des modèles de géodonnées minimaux décrivent le noyau commun d'un jeu de géodonnées (niveau fédéral), sur lequel peuvent se greffer des modèles de données élargis (niveau cantonal ou communal). Le modèle de géodonnées minimal présenté ci-après est contraignant pour les cantons, qui sont libres d'y intégrer des informations supplémentaires.</p>

¹ Termes conformes à la LGéo (art. 3)

2. Objectif

2.1. Contexte

La présente documentation décrit le modèle de géodonnées minimal « Réseau national de mesure des isotopes de l'eau ». Celui-ci correspond au jeu de géodonnées de base ID 133.1 : Observation nationale des eaux souterraines NAQUA (module ISOT, isotopes dans le cycle de l'eau).

Observation nationale des
eaux souterraines NAQUA
NAQUA

L'Observation nationale des eaux souterraines NAQUA [1] fournit une image représentative de l'état des eaux souterraines suisses et de leur évolution, sur le plan tant qualitatif que quantitatif. Le réseau de mesure de l'Observation nationale des eaux souterraines NAQUA se compose des modules QUANT, TREND, SPEZ et ISOT :

- Le module QUANT mesure la quantité des eaux souterraines.
- Les modules TREND et SPEZ déterminent la qualité des eaux souterraines.
- Le module ISOT observe des isotopes stables de l'eau dans le cycle de l'eau (précipitations, cours d'eau, eaux souterraines).

La présente documentation traite le module ISOT. Les autres modules sont décrits à l'aide de leurs propres modèles de géodonnées minimaux².

Module ISOT

En tant que réseau national de mesure, le module ISOT de NAQUA [2] fournit les données de base et de référence des isotopes de l'eau pour des approches hydrologiques, climatiques ainsi qu'écologiques. Les données de la signature isotopique au niveau des précipitations et des cours d'eau peuvent notamment servir de signaux d'entrée pour des études hydrogéologiques locales et régionales. Dans le domaine des eaux souterraines, les isotopes de l'eau dans le cadre d'ISOT ne sont pas mesurés actuellement. Mais ils permettent via le signal d'entrée de donner des indications, par exemple, sur l'origine et l'ancienneté des eaux souterraines. En tant que variable climatique, les isotopes de l'eau montrent en outre les effets à long terme du changement climatique sur la signature isotopique dans le cycle de l'eau.

Les stations pluviométriques du module ISOT sont réparties entre les différentes régions climatiques suisses et couvrent aussi plusieurs altitudes le long d'un profil NW/SE, de Berne (541 m s.m.) à Locarno (379 m s.m.) en passant par le col du Grimsel (1950 m s.m.). Les stations de mesure se trouvent à proximité de stations météorologiques de MétéoSuisse, qui enregistrent d'autres paramètres comme la température de l'air ou la pression de vapeur.

Les stations de mesure des cours d'eau enregistrent les rapports isotopiques des grands fleuves suisses. Elles se trouvent généralement en amont des affluents des grands lacs, dans lesquels se produisent un mélange et une atténuation. Les stations de mesure du Rhin à Diepoldsau et à Weil, du Rhône à Porte du Scex et à

² Modules TREND et SPEZ (ID 133.2, 133.5, 134.3) : MGDM Réseaux de mesure pour l'observation de la qualité des eaux souterraines

Chancy, du Tessin à Riazzino, de l'Inn à S-chanf et de l'Aar à Brugg sont aussi des stations de mesure de la Surveillance nationale continue des cours d'eau NADUF.

Délimitation du MGDM

Le présent modèle de géodonnées minimal fournit la structure permettant de représenter le réseau fédéral de mesure d'isotopes de l'eau dans le cycle de l'eau (précipitations, cours d'eau, eaux souterraines). Par conséquent, les points de prélèvement du réseau NAQUA ISOT sont représentés dans le présent MGDM comme des stations de mesure incluant des informations supplémentaires sur la collecte de valeurs.

Les informations relatives à des relevés d'isotopes de l'eau effectués en dehors du module ISOT de NAQUA peuvent être saisies pour les eaux souterraines conformément au MGDM Réseaux de mesure pour l'observation de la qualité des eaux souterraines (ID 133.2, 133.5, 134.3).

D'autres réseaux de mesure d'isotopes de l'eau (p. ex. dans des cours d'eau en dehors de NAQUA ISOT, mais aussi dans des lacs, des glaciers) ne sont pas traités dans la législation spécialisée et ne sont donc pas modélisés dans le cadre de l'application de la LGéo.

2.2. Exigences et utilisation

But des géodonnées

Les géodonnées permettent d'obtenir rapidement un aperçu des emplacements où des isotopes de l'eau dans le cycle de l'eau font l'objet de relevés dans le cadre du module ISOT de NAQUA et de l'ampleur de ces derniers. Les résultats des relevés ne font pas partie de ce modèle. Ils peuvent être obtenus sur demande auprès de l'OFEV, qui est le propriétaire des données.

2.3. Informations publiées

Publication des données

Les données du Réseau national de mesure des isotopes de l'eau (NAQUA ISOT) correspondent au niveau d'autorisation d'accès A. Les géodonnées sont intégrées dans l'infrastructure fédérale de données géographiques (IFDG), où elles sont accessibles au public.

Échange de données et collaboration

L'OFEV exporte les géodonnées du module ISOT de NAQUA de sa banque de données conformément au modèle défini au format INTERLIS 2 et les fournit à l'IFDG, pour qu'elles puissent être publiées sur son portail.

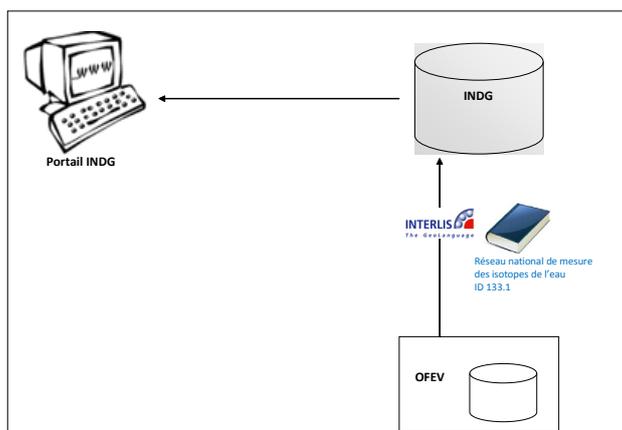


Figure 1 : Voie de transmission des données pour publication dans l'IFDG

2.4. Réseau suisse d'observation de l'environnement (RSO)

Réseau suisse d'observation de l'environnement (RSO)

Comme les paramètres RSO seront remplacés par les indicateurs de l'OFEV (en cours d'élaboration), il est renoncé à attribuer les paramètres du RSO aux différents éléments du modèle décrits ici.

2.5. Termes et définitions tirés de la LGéo

Les termes de la LGéo utilisés ci-après sont définis comme suit³ :

Géodonnées

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

Géodonnées de base

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

Géodonnées de référence

Géodonnées de base servant de base géométrique à d'autres géodonnées et sont classées comme telles dans l'annexe 1 à l'OGéo.

³ Art. 3 LGéo (http://www.admin.ch/ch/fr/rs/510_62/a3.html).

3. Description du modèle

3.1. Condensé

Le modèle de géodonnées minimal (MGDM) Réseau national de mesure des isotopes de l'eau (abrégé ci-dessous : isotopes de l'eau) comprend les classes suivantes : réseau de mesure, relevé de données et station de mesure. Les résultats des mesures et leur interprétation ne font pas partie du MGDM.

Le présent modèle a été élaboré par analogie avec le MGDM Réseaux de mesure pour l'observation de la qualité des eaux souterraines [3], à partir du modèle de base Emplacements de mesure⁴ [4]. La structure de ce dernier a été largement conservée pour ce qui est des classes d'objets et des attributs clés. L'emplacement et les relevés groupés ont été réunis dans la classe « station de mesure ». Le cas échéant, d'autres attributs ont été introduits, et les cardinalités existantes spécifiées.

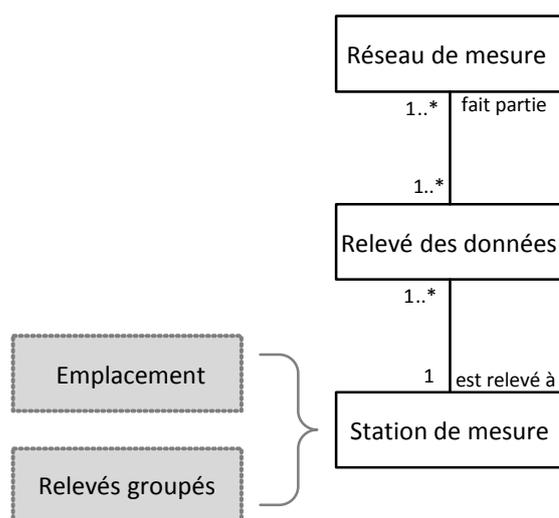


Figure 1 : Principales classes d'objets du modèle de géodonnées minimal définies à partir du modèle de base « Emplacements de mesure »

La classe d'objets Messnetz (réseau de mesure) comprend le module ISOT de NAQUA. La classe d'objets Werterhebung (relevé de données) contient la description des paramètres relatifs aux mesures. Enfin, la classe Messstation (station de mesure) englobe les emplacements où sont effectués les relevés. Un relevé de données doit toujours être clairement attribué à une station de mesure et au moins à un réseau de mesure. Des responsables peuvent être attribués aux classes « réseau de mesure », « relevé de données » et « station de mesure » (cf. chap. 3.5 pour les détails). Chaque classe d'objets est décrite à l'aide de diverses caractéristiques, dont certaines sont obligatoires et d'autres facultatives (cf. catalogue des objets, chap. 4.2).

⁴ Geobasisdaten des Umweltrechts: Basismodell Messorte (en allemand) : <http://www.bafu.admin.ch/umwelt/12877/15717/index.html?lang=de>

3.2. Messnetz (Réseau de mesure)

Un réseau de mesure est un regroupement en amont de différentes mesures sur un sujet. Dans le cas concret du présent MGDM, il n'y a qu'un seul réseau : NAQUA ISOT.

Un réseau est défini à l'aide des caractéristiques suivantes :

- Name (Nom) : désignation langagière univoque du réseau de mesure
- Kurzbezeichnung (Abréviation) : abréviation courante du nom du réseau (facultative⁵)
- Beschreibung (Description) : information brève sur le réseau de mesure (facultative)
- Betriebsbeginn (Mise en service) (date) : date à laquelle le réseau de mesure a commencé de fonctionner.
- Betriebsende (Mise hors service) (date) : date à laquelle le réseau a cessé d'être utilisé.
- Weiterführende Information (Informations complémentaires) : lien vers des informations complémentaires (facultatif)

Pour chaque réseau, il faut saisir au minimum un relevé de données et un responsable.

3.3. Werterhebung (Relevé de données)

Le relevé de données comprend des métadonnées servant à décrire les relevés, telles des indications sur les groupes de paramètres mesurés. D'autres informations concernant la responsabilité pour les relevés, le réseau de mesure et la station de mesure sont reportées dans les classes d'objets correspondantes.

Chaque relevé de données est défini à l'aide des caractéristiques suivantes :

- Parametergruppe (Groupe de paramètres) : attribution des paramètres mesurés à l'un des groupes définis (isotopes stables, isotopes instables)
- Einzelparameter (Paramètres individuels) : liste des paramètres particuliers mesurés (facultative)
- Beprobungsart (Type d'échantillonnage) : indication de la manière dont l'échantillon a été prélevé (échantillon isolé, échantillon composite, indéterminé)
- Periodizität (Périodicité) : indication de la fréquence à laquelle les paramètres sont mesurés (relevés quotidiens, hebdomadaires, mensuels, plusieurs fois par an, annuels ou irréguliers)
- Messbeginn (Début des relevés) (date) : date à partir de laquelle les groupes de paramètres sont mesurés

⁵ « facultatif » signifie qu'il n'est pas obligatoire de mentionner la caractéristique.

- Messende (Fin des relevés) (date) : date jusqu'à laquelle les groupes de paramètres sont mesurés

Un relevé de données est associé à une seule station de mesure et à au moins un réseau de mesure. Il doit de plus être attribué à au moins un responsable.

3.4. Messstation (Station de mesure)

La station de mesure correspond à l'emplacement où les isotopes sont mesurés pour les précipitations, dans les cours d'eau ou dans les eaux souterraines. La classe « station de mesure » comprend des informations sur la durée de fonctionnement de la station, le milieu prélevé, la région géographique, l'altitude (hauteur de la station, hauteur moyenne du bassin versant) etc. D'autres indications concernant la responsabilité et le réseau de mesure sont saisies dans les classes d'objets idoines.

La position (c'est-à-dire l'emplacement) de la station de mesure est désignée par des coordonnées classiques (ordonnée et abscisse), qui permettent de le représenter dans un système d'information géographique.

Chaque station de mesure est définie à l'aide des caractéristiques suivantes :

- Stationsname (Nom) : désignation langagière univoque de la station de mesure (facultative sous condition⁶)
- Stationsnummer (Numéro) : numéro identifiant la station de manière univoque (facultatif sous condition)
- Bemerkungen (Remarques) : remarques complémentaires concernant la station de mesure (facultatives)
- Lage (Emplacement) : coordonnées de l'emplacement de la station de mesure
- Stationshöhe (Altitude de la station) : niveau de la station de mesure au-dessus de la mer (en m)
- Mittlere Höhe (Altitude moyenne) : altitude moyenne pondérée du bassin versant des cours d'eau ou des stations de mesure d'eau souterraine en m (facultative)
- Naturraum (Région géographique) : région dont la station de mesure est représentative (Jura, Plateau, Préalpes, Alpes, Sud des Alpes)
- Medium (Milieu) : milieu prélevé (précipitations, cours d'eau, eaux souterraines)
- Betriebsbeginn (Mise en service) (date) : date à laquelle la station de mesure a commencé à fonctionner
- Betriebsende (Mise hors service) (date) : date à partir de laquelle la station de mesure n'a plus été utilisée

Un relevé de données au moins est attribué à chaque station de mesure. Un responsable peut être attribué à une station de mesure.

⁶ Il faut impérativement indiquer soit le nom soit le numéro de la station.

3.5. Verantwortlichkeiten (Responsabilités)

Des responsables différents peuvent, en fonction de leur rôle, être saisis pour les réseaux de mesure, les relevés de données et les stations de mesure. Le MGDM Isotopes de l'eau dispose à cet effet de classes d'objets supplémentaires : « responsabilité », « adresse » et « téléphone ».

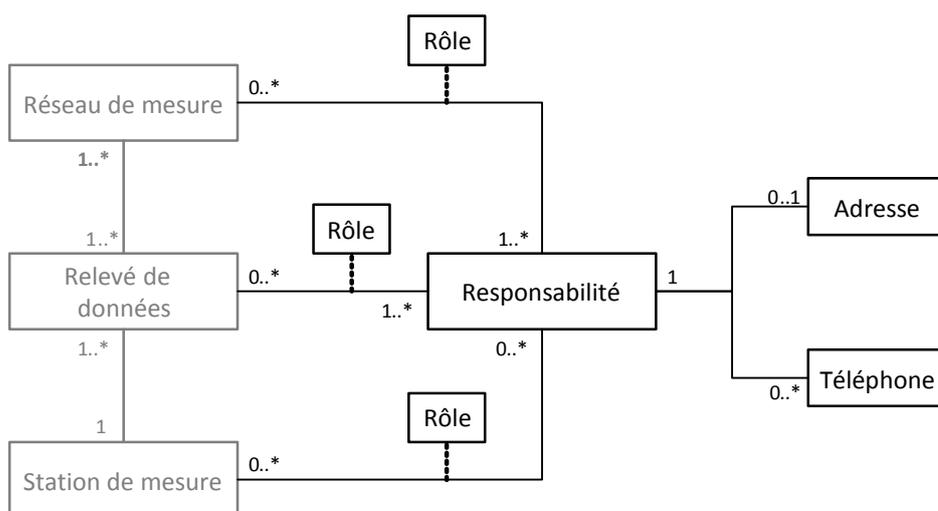


Figure 2 : MGDM Isotopes de l'eau : vue d'ensemble et mise en évidence des responsabilités

La classe d'objet « responsabilité » permet d'indiquer les compétences spécifiques pour le relevé de données, la station de mesure et le réseau de mesure. Une responsabilité au moins doit obligatoirement être saisie pour le relevé de données et le réseau de mesure. Chaque indication de responsabilité peut inclure zéro, une ou plusieurs adresses ou contacts téléphoniques. S'il est certes recommandé d'indiquer la responsabilité pour la station de mesure, force est d'admettre que cette responsabilité n'est pas toujours connue.

Chaque responsabilité est définie à l'aide des caractéristiques suivantes :

- Organisation (Organisme) : nom de l'organisme
- Abkürzung (Abréviation) : abréviation de l'organisme (facultative)
- Abteilung (Division) : désignation du premier niveau de la structure interne (facultative)
- Sektion (Section) : désignation du deuxième niveau de la structure interne (facultative)
- Nachname (Nom) : nom de famille de la personne responsable (facultatif)
- Vorname (Prénom) : prénom de la personne responsable (facultatif)
- E-Mail (Courriel) : adresse électronique non nominative (facultative)
- Link (Lien) : lien vers le site internet de l'organisme (facultatif)

Adresse (Adresse)

La classe d'objets « adresse » facultative permet de compléter les données concernant l'organisme au moyen de divers types d'adresses (adresse physique, case postale, etc.). Une adresse est attribuée à une responsabilité précise. À l'inverse, une responsabilité n'est pas nécessairement attribuée à une adresse, la classe « adresse » est facultative.

Chaque adresse est définie à l'aide des caractéristiques suivantes :

- Strasse (Rue)
- Hausnummer (Numéro) (facultatif)
- Adresszusatz (Complément d'adresse) : indication plus précise, lorsque la rue et le numéro ne suffisent pas (facultative)
- Postfach (Case postal) (facultative)
- PLZ (NPA)
- Ort (Lieu)
- Kanton (Canton) (facultatif)
- Land (Pays) : code de pays

Telefon (Téléphone)

La classe d'objets « téléphone » facultative permet d'associer à chaque responsabilité différents contacts téléphoniques (numéro central, secrétariat, collaborateur). Un contact téléphonique est attribué à une responsabilité précise. À l'inverse, une responsabilité n'est pas nécessairement attribuée à un contact téléphonique, la classe « téléphone » étant facultative.

Chaque contact téléphonique est défini à l'aide des caractéristiques suivantes :

- Nummer (Numéro)
- Typ (Type) : type de ligne (numéro central, ligne directe, téléphone mobile, fax)

Rolle der Verantwortlichkeit (Rôle associé à la responsabilité) (classe de relation)

L'indication du rôle permet de spécifier les relations entre les classes d'objets « relevé de données », « réseau de mesure » et « station de mesure » avec la classe « responsabilité ». Elle sert à distinguer les compétences de la Confédération et des cantons concernant les mêmes données et à faciliter la communication entre les personnes ou les organismes qui s'intéressent aux données.

Chaque rôle est défini à l'aide des caractéristiques suivantes :

- Rolle (Rôle) : désignation du rôle de la responsabilité
- Beschreibung (Description) : description plus précise de la responsabilité (facultative)

Les rôles typiques de la responsabilité sont : propriétaire, exploitant ou organisme responsable.

4. Modèle théorique de données

4.1. Diagramme de classes UML

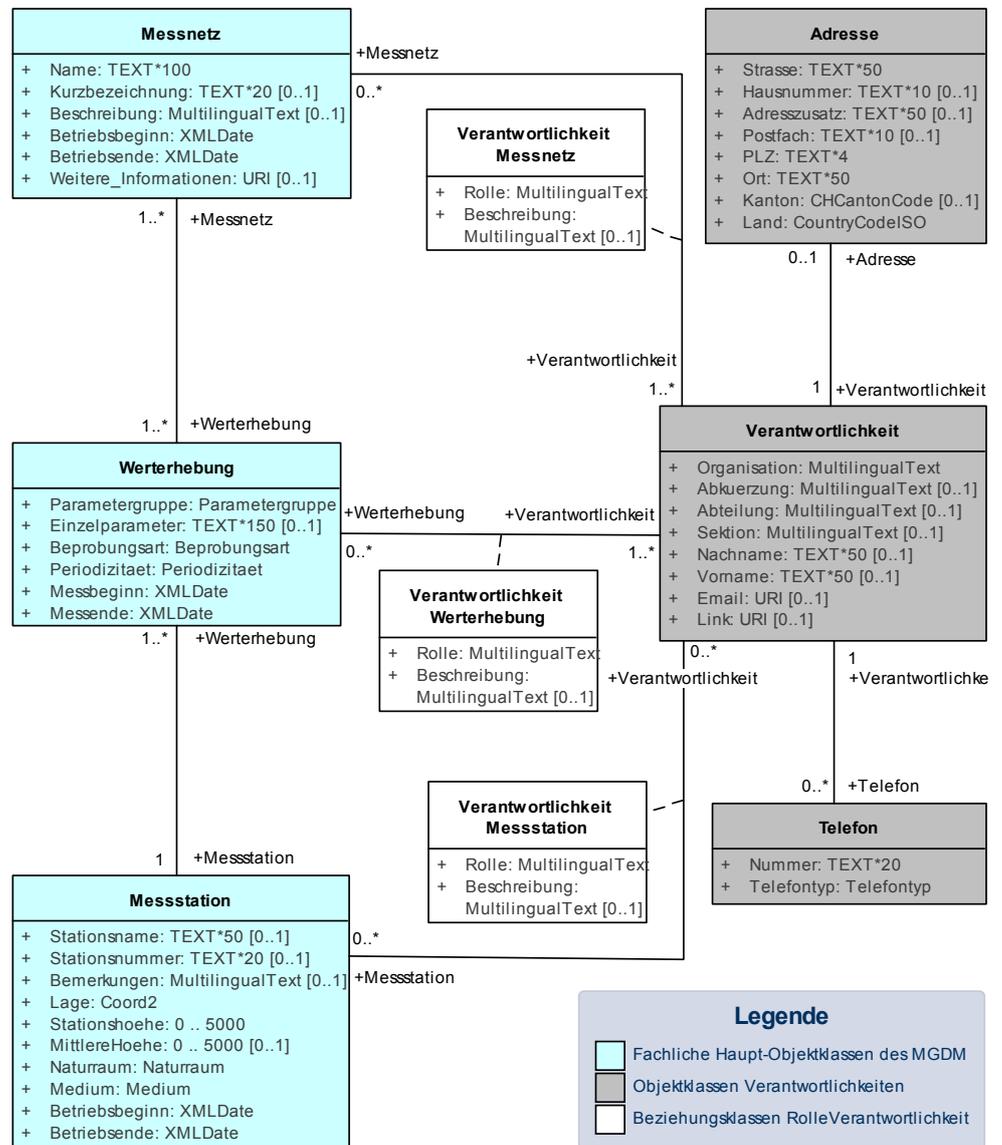


Figure 3 : Diagramme des classes UML du modèle de géodonnées minimal Isotopes de la molécule d'eau

<p>«domain» Parametergruppe</p> <ul style="list-style-type: none"> + Stabilelsotope + Instabilelsotope 	<p>«domain» Naturraum</p> <ul style="list-style-type: none"> + Jura + Mittelland + Voralpen + Alpen + Alpensuedseite
<p>«domain» Beprobungsart</p> <ul style="list-style-type: none"> + Stichprobe + Sammelprobe + unbestimmt 	<p>«domain» Medium</p> <ul style="list-style-type: none"> + Niederschlag + Fliessgewaesser + Grundwasser
<p>«domain» Periodizitaet</p> <ul style="list-style-type: none"> + taeglich + woeentlich + vier_woeentlich + monatlich + mehrmals_im_Jahr + jaehrlich + unregelmaessig 	<p>«domain» Telefontyp</p> <ul style="list-style-type: none"> + Hauptnummer + Direktwahl + Mobiltelefon + Fax

Figure 4 : Domaines de valeurs (domains) du modèle de géodonnées minimal Isotopes de l'eau

4.2. Catalogue des objets (par classes)

Classe d'objet Messnetz (Réseau de mesure)

Nom d'attribut	Type de données	Saisie oblig.	Description	Exemple
Name	Texte (100 car.)	Oui	Désignation langagière univoque du réseau de mesure des isotopes de la molécule d'eau	Observation nationale des eaux souterraines NAQUA, module ISOT
Kurzbezeichnung	Texte (20 car.)	Non	Abréviation courante du nom du réseau de mesure	NAQUA ISOT
Beschreibung	Texte plurilingue	Non	Texte bref résumant les principales caractéristiques du réseau de mesure	Le module ISOT de l'Observation nationale des eaux souterraines NAQUA mesure l'évolution dans le temps les isotopes stables de l'eau oxygène-18 et deutérium à certaines stations de mesure des précipitations et des cours d'eau.

Nom d'attribut	Type de données	Saisie oblig.	Description	Exemple
Betriebsbeginn	Date (XMLDate)	Oui	Date à laquelle un réseau de mesure a été mis en service, c'est-à-dire à laquelle une campagne de mesure a été lancée. Si la date exacte n'est pas connue, il convient d'indiquer le 1 ^{er} janvier de l'année en question.	1992-01-01
Betriebsende	Date (XMLDate)	Oui	Date à partir de laquelle le réseau n'est plus utilisé. Si la date exacte n'est pas connue, il convient d'indiquer le 31 décembre de l'année en question. Si le réseau est encore en service, on lui attribue la valeur standard 31.12.2999.	2999-12-31

Nom d'attribut	Type de données	Saisie oblig.	Description	Exemple
Weitere_Informationen	URI	Non	Lien vers des informations complémentaires concernant le réseau de mesure	https://www.bafu.admin.ch/bafu/fr/home/themes/eaux/info-specialistes/etat-des-eaux/etat-des-eaux-souterraines/isotopes-stables-de-la-mol%C3%A9cule-d-eau.html

Classe d'objet Werterhebung (Relevé de données)

Nom d'attribut	Type de données	Saisie oblig.	Description	Exemple
Parametergruppe	Énumération : groupe de paramètres	Oui	Terme générique des paramètres mesurés, voir chap. Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden..	isotopes stables
Einzelparameter	Texte (150 car.)	Non	Paramètre mesuré ou liste des différents paramètres mesurés, séparés par des virgules.	deutérium
Beprobungsart	Énumération : type d'échantillon	Oui	Type de l'échantillon, voir chap. Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden..	échantillon isolé
Periodizitaet	Énumération : périodicité	Oui	Indication de la fréquence à laquelle les paramètres particuliers sont mesurés, voir chap. Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.. Si la périodicité diffère au sein d'un groupe de paramètres, il convient d'indiquer la valeur la plus parlante.	mensuel

Nom d'attribut	Type de données	Saisie oblig.	Description	Exemple
Messbeginn	Date (XMLDate)	Oui	Date à partir de laquelle le groupe de paramètres fait/a fait l'objet de relevés. Si la date précise n'est pas connue, il convient d'indiquer le 1 ^{er} janvier de l'année en question. Cette date vaut pour le groupe de paramètres et non pas pour les paramètres individuels.	1997-01-01
Messende	Date (XMLDate)	Oui	Date à partir de laquelle le groupe de paramètres n'a plus fait l'objet de relevés. Si la date précise n'est pas connue, il convient d'indiquer le 31 décembre de l'année en question. Si des relevés sont encore effectués, il convient de saisir la valeur 31.12.2999 pour cet attribut.	2999-12-31

Classe d'objet Messstation (Station de mesure)

Nom d'attribut	Type de données	Saisie oblig.	Description	Exemple
Stationsname	Texte (50 car.)	Sous condition	Désignation univoque de la station Condition : Le nom de la station ne doit pas être équivoque. Le nom ou le numéro de la station doit être saisi.	Grimsel
Stationsnummer	Texte (20 car.)	Sous condition	Identification claire de la station Condition : Le numéro de la station ne doit pas être équivoque. Le nom ou le numéro de la station doit être saisi.	NIN04
Bemerkungen	Texte plurilingue	Non	Remarques complémentaires concernant la station	

Nom d'attribut	Type de données	Saisie oblig.	Description	Exemple
Lage	Cordonnées bidimensionnelles	Oui	Point bidimensionnel correspondant à l'emplacement de la station de mesure	2668460 / 1158160 (LV95)
Stationshoehe	Nombre	Oui	Altitude de la station en mètres s.m.	1950
MittlereHoehe	Nombre	Non	Altitude moyenne pondérée du bassin versant de cours d'eau ou de stations de mesure d'eau souterraine en mètres s.m.	
Naturraum	Énumération : région géographique	Oui	Sélection : Jura, Plateau, Préalpes, Alpes, Sud des Alpes	Alpes
Medium	Énumération : milieu	Oui	Milieu prélevé : précipitations, cours d'eau, eaux souterraines	précipitations
Betriebsbeginn	Date (XMLDate)	Oui	Date à laquelle la station de mesure a été mise en service ou à laquelle un premier relevé a été effectué. Si la date précise n'est pas connue, il convient d'indiquer le 1 ^{er} janvier de l'année en question.	1992-07-01
Betriebsende	Date (XMLDate)	Oui	Date de la mise hors service de la station de mesure. Si la date précise n'est pas connue, il convient d'indiquer le 31 décembre de l'année en question. Si la station est encore en service, il convient de lui attribuer la valeur standard 31.12.2999.	2999-12-31

Classe d'objet Verantwortlichkeit (Responsabilité)

Nom d'attribut	Type de données	Saisie oblig.	Description	Exemple
Organisation	Texte plurilingue	Oui	Nom de l'organisme	Office fédéral de l'environnement

Nom d'attribut	Type de données	Saisie oblig.	Description	Exemple
Abkuerzung	Texte plurilingue	Non	Abréviation de l'organisme	OFEV
Abteilung	Texte plurilingue	Non	Désignation du premier niveau de la structure interne	Hydrologie
Sektion	Texte plurilingue	Non	Désignation du deuxième niveau de la structure interne	Bases hydrogéologiques
Nachname	Texte (50 car.)	Non	Nom de famille de la personne responsable	Müller
Vorname	Texte (50 car.)	Non	Prénom de la personne responsable	Hans
Email	URI	Non	Adresse électronique non nominative ; si c'est utile, une adresse électronique nominative peut aussi être indiquée ici.	courriel : hydrogeologie@bafu.admin.ch
Link	URI	Non	Lien vers le site internet de l'organisme	http://www.bafu.admin.ch

Classe d'objet Adresse (Adresse) (facultative)

Nom d'attribut	Type de données	Saisie oblig.	Description	Exemple
Strasse	Texte (50 car.)	Oui		Papiermühlestrasse
Hausnummer	Texte (10 car.)	Non		172
Adresszusatz	Texte (50 car.)	Non	Désignation plus précise lorsque la rue et le numéro ne suffisent pas (dans le cas d'un grand ensemble de bâtiments, etc.)	
Postfach	Texte (10 car.)	Non		
PLZ	Texte (4 car.)	Oui	Numéro d'acheminement postal	3063
Ort	Texte (50 car.)	Oui		Ittigen
Kanton	Énumération : codes des cantons	Non	Liste déroulante comprenant tous les cantons (CHAdminCodes_V1.CHCantonCode)	Berne
Land	Énumération : codes des pays	Oui	Liste déroulante des pays ; valeur par défaut : CH (CodeISO.CountryCodeISO)	CH

Classe d'objet Telefon (Téléphone) (facultatif)

Nom d'attribut	Type de données	Saisie oblig.	Description	Exemple
Nummer	Texte (20 car.)	Oui	Numéro de téléphone	058 462 93 11
Telefontyp	Énumération : type de ligne	Oui	Type de raccordement : numéro central, ligne directe, téléphone mobile, fax	numéro central

Classe d'objet Rolle (Rôle) (classe de relation)

Nom d'attribut	Type de données	Saisie oblig.	Description	Exemple
Rolle	Texte plurilingue	Oui	Désignation du rôle assumé par l'organisme responsable	exploitant
Beschreibung	Texte plurilingue	Non	Description plus précise de la responsabilité	responsable du fonctionnement du réseau de mesure et de l'entretien de ses ouvrages

4.3. Domaines de valeurs et structures

4.3.1 Domain Beprobungsart (Type d'échantillon)

Valeur	Description
Stichprobe	Un échantillon isolé est un prélèvement d'échantillon unique, à un moment donné.
Sammelprobe	Un échantillon composite est soit un prélèvement en continu soit un mélange d'au moins deux échantillons isolés.
unbestimmt	Le type d'échantillon ne peut pas être attribué de manière évidente (indéterminé). Ce ne sont ni des échantillons isolés purs ni des échantillons composite purs. Le type d'échantillon peut aussi être inconnu.

4.3.2 Domain Medium (Milieu)

Valeur	Description
Niederschlag	Station pluviométrique
Fliessgewaesser	Station de mesure de cours d'eau
Grundwasser	Station de mesure d'eau souterraine

4.3.3 Domain Naturraum (Région géographique)

Valeur	Description
Jura	Jura
Mittelland	Plateau
Voralpen	Préalpes
Alpen	Alpes
Alpensuedseite	Sud des Alpes

4.3.4 Domain Parametergruppe (Groupe de paramètres)

Valeur	Description
Stabileisotope	Groupe de paramètres <i>Isotopes stables</i>
Instabileisotope	Groupe de paramètres <i>Isotopes instables</i>

4.3.5 Domain Periodizität (Périodicité)

Valeur	Description
taeglich	Relevés quotidiens
woechentlich	Relevés hebdomadaires
vier_woechentlich	Relevés effectués toutes les 4 semaines (soit 13 échantillons par an)
monatlich	Relevés mensuels (soit 12 échantillons par an)
mehrmals_im_Jahr	Relevés effectués plusieurs fois par an
jaehrlich	Relevés annuels
unregelmaessig	Relevés irréguliers

4.3.6 Domain Telefontyp (Type de ligne téléphonique)

Valeur	Description
Hauptnummer	Numéro central
Direktwahl	Ligne directe
Mobiltelefon	Téléphone mobile
Fax	Fax

5. Représentation des données

Modèle de représentation de la Confédération

5.1. Modèle de représentation de la Confédération

L'application du modèle de représentation est contraignante pour les publications internet de la Confédération (www.map.geo.admin.ch) et de l'OFEV. Il est souhaitable qu'il soit également utilisé dans les autres cas⁷.

L'emplacement des stations de mesure est reporté sur une carte. Ces stations sont représentées différemment selon le milieu prélevé (précipitations, cours d'eau, eaux souterraines). Par ailleurs, on distingue les stations de mesure actuellement en service des stations hors service.

Nom de la classe	Critères de classification	Symbole	Couleur (RGB)	Taille du symbole
Niederschlag (Précipitations)	Milieu = précipitations, mise hors service = 31.12.2999		116, 75, 11	14 px
Niederschlag (Messstelle aufgehoben) (Précipitations (station de mesure hors service))	Milieu = précipitations, mise hors service ≠ 31.12.2999		116, 75, 11 255, 255, 255	14 px 8 px
Fliessgewässer (Cours d'eau)	Milieu = cours d'eau, mise hors service = 31.12.2999		225, 152, 12	14 px
Fliessgewässer (Messstelle aufgehoben) (Cours d'eau (station de mesure hors service))	Milieu = cours d'eau, mise hors service ≠ 31.12.2999		225, 152, 12 255, 255, 255	14 px 8 px
Grundwasser (Eaux souterraines)	Milieu = eaux souterraines, mise hors service = 31.12.2999		170, 102, 205	14 px
Grundwasser (Messstelle aufgehoben) (Eaux souterraines (station de mesure hors service))	Milieu = eaux souterraines, mise hors service ≠ 31.12.2999		170, 102, 205 255, 255, 255	14 px 8 px

⁷ Pour une documentation technique complète concernant le modèle de représentation, il convient de se reporter au catalogue de représentation séparé.

6. Glossaire

CHBase	Modules de base de la Confédération pour les modèles de géodonnées minimaux
CO	Catalogue d'objets
ComInfoS	Sous-communauté d'informations spécialisée
COSIG	Coordination, services et information géographiques (domaine de Swisstopo)
LGéo	Loi fédérale sur la géoinformation, RS 510.62
MGDM	Modèle de géodonnées minimal
NAQUA	Observation nationale des eaux souterraines
OFEV	Office fédéral de l'environnement
OGéo	Ordonnance sur la géoinformation, RS 510.620
UML	Unified Modeling Language

7. Documentation complémentaire

- [1] OFEV 2009 : Résultats de l'observatoire national des eaux souterraines (NAQUA). État et évolution de 2004 à 2006. État de l'environnement n° 0903. Office fédéral de l'environnement, Berne, 144 p.
- [2] Schotterer U., Schürch M., Rickli R. & Stichler W. (2010): Wasserisotope in der Schweiz. Neue Ergebnisse und Erfahrungen aus dem nationalen Messnetz ISOT. Gas Wasser Abwasser 12/2010, 1073-1081.
- [3] Géodonnées de base relevant du droit de l'environnement : MGDM Qualité des eaux souterraines
- [4] Geobasisdaten des Umweltrechts: Basismodell Messorte

8. Modèle de données au format INTERLIS 2

Remarque : en cas de conflits entre le modèle de la documentation et celui du Model Repository, ce dernier s'applique.

```
INTERLIS 2.3;
```

```
!!=====
!! Nationales Messnetz zur Erhebung der Wasserisotope
!!-----
!!
!!@ furtherInformation=https://www.bafu.admin.ch/geodatenmodelle
!!@ IDGeoIV="133.1"
!!@ technicalContact=mailto:gis@bafu.admin.ch
```

```
MODEL Wasserisotope_LV95_V1 (de) AT "https://models.geo.admin.ch/BAFU/" VERSION "2018-01-23" =
```

```
IMPORTS GeometryCHLV95_V1,
         CHAdminCodes_V1,
         CodeISO,
         LocalisationCH_V1;
```

```
TOPIC Wasserisotope =
```

```
DOMAIN
```

```
  Beprobungsart = (Stichprobe,
                  Sammelprobe,
                  unbestimmt);
```

```
  Medium = (Niederschlag,
            Fliessgewaesser,
            Grundwasser);
```

```
  Naturraum = (Jura,
              Mittelland,
              Voralpen,
```

```
        Alpen,
        Alpensuedseite);

Parametergruppe = (StabileIsotope,
                  InstabileIsotope);

Periodizitaet = (taeglich,
                woeentlich,
                vier_woeentlich,
                monatlich,
                mehrmals_im_Jahr,
                jaehrlich,
                unregelmaessig);

Telefontyp = (Hauptnummer,
             Direktwahl,
             Mobiltelefon,
             Fax);

CLASS Messnetz =
    Name           : MANDATORY TEXT*100;
    Kurzbezeichnung :          TEXT*20;
    Beschreibung   :          LocalisationCH_V1.MultilingualText;
    Betriebsbeginn : MANDATORY INTERLIS.XMLDate;
    Betriebsende   : MANDATORY INTERLIS.XMLDate;
    Weitere_Informationen : INTERLIS.URI;
END Messnetz;

CLASS Messstation =
    Stationsname   :          TEXT*50;
    Stationsnummer :          TEXT*20;
    Bemerkungen    :          LocalisationCH_V1.MultilingualText;
    Lage           : MANDATORY GeometryCHLV95_V1.Coord2;
    Stationshoehe  : MANDATORY 0..5000;
    MittlereHoehe  :          0..5000;
    Naturraum      : MANDATORY Naturraum;
    Medium         : MANDATORY Medium;
    Betriebsbeginn : MANDATORY INTERLIS.XMLDate;
    Betriebsende   : MANDATORY INTERLIS.XMLDate;
```

```
    UNIQUE Stationsname;  
    UNIQUE Stationsnummer;  
    MANDATORY CONSTRAINT DEFINED(Stationsname) OR DEFINED(Stationsnummer); !! Stationsname oder Stationsnummer  
muss zwingend angegeben werden.
```

```
END Messstation;
```

```
CLASS Werterhebung =
```

```
    Parametergruppe : MANDATORY Parametergruppe;  
    Einzelparameter :          TEXT*150;  
    Beprobungsart   : MANDATORY Beprobungsart;  
    Periodizitaet   : MANDATORY Periodizitaet;  
    Messbeginn      : MANDATORY INTERLIS.XMLDate;  
    Messende        : MANDATORY INTERLIS.XMLDate;  
END Werterhebung;
```

```
CLASS Verantwortlichkeit =
```

```
    Organisation : MANDATORY LocalisationCH_V1.MultilingualText;  
    Abkuerzung   :          LocalisationCH_V1.MultilingualText;  
    Abteilung    :          LocalisationCH_V1.MultilingualText;  
    Sektion      :          LocalisationCH_V1.MultilingualText;  
    Nachname     :          TEXT*50;  
    Vorname      :          TEXT*50;  
    Email        :          INTERLIS.URI;  
    Link         :          INTERLIS.URI;  
END Verantwortlichkeit;
```

```
CLASS Adresse =
```

```
    Strasse       : MANDATORY TEXT*50;  
    Hausnummer    :          TEXT*10;  
    Adresszusatz  :          TEXT*50;  
    Postfach     :          TEXT*10;  
    PLZ          : MANDATORY TEXT*4;  
    Ort          : MANDATORY TEXT*50;  
    Kanton       :          CHAdminCodes_V1.CHCantonCode;  
    Land         : MANDATORY CodeISO.CountryCodeISO;  
END Adresse;
```

```
CLASS Telefon =
  Nummer      : MANDATORY TEXT*20;
  Telefontyp  : MANDATORY Telefontyp;
END Telefon;

ASSOCIATION MessnetzWerterhebung =
  Messnetz -- {1..*} Messnetz;
  Werterhebung -- {1..*} Werterhebung;
END MessnetzWerterhebung;

ASSOCIATION MessstationWerterhebung =
  Werterhebung -- {1..*} Werterhebung;
  Messstation -- {1} Messstation;
END MessstationWerterhebung;

ASSOCIATION VerantwortlichkeitMessstation =
  Verantwortlichkeit -- {0..*} Verantwortlichkeit;
  Messstation -- {0..*} Messstation;
  Rolle      : MANDATORY LocalisationCH_V1.MultilingualText;
  Beschreibung : LocalisationCH_V1.MultilingualText;
END VerantwortlichkeitMessstation;

ASSOCIATION VerantwortlichkeitMessnetz =
  Verantwortlichkeit -- {1..*} Verantwortlichkeit;
  Messnetz -- {0..*} Messnetz;
  Rolle      : MANDATORY LocalisationCH_V1.MultilingualText;
  Beschreibung : LocalisationCH_V1.MultilingualText;
END VerantwortlichkeitMessnetz;

ASSOCIATION VerantwortlichkeitWerterhebung =
  Verantwortlichkeit -- {1..*} Verantwortlichkeit;
  Werterhebung -- {0..*} Werterhebung;
  Rolle      : MANDATORY LocalisationCH_V1.MultilingualText;
  Beschreibung : LocalisationCH_V1.MultilingualText;
END VerantwortlichkeitWerterhebung;

ASSOCIATION AdresseVerantwortlichkeit =
  Adresse -- {0..1} Adresse;
  Verantwortlichkeit -- {1} Verantwortlichkeit;
```

```
END AdresseVerantwortlichkeit;

ASSOCIATION TelefonVerantwortlichkeit =
  Telefon -- {0..*} Telefon;
  Verantwortlichkeit -- {1} Verantwortlichkeit;
END TelefonVerantwortlichkeit;

END Wasserisotope;

END Wasserisotope_LV95_V1.

!! Kopie des Datenmodells für Koordinaten im Bezugsrahmen LV03:

!!@ furtherInformation=https://www.bafu.admin.ch/geodatenmodelle
!!@ IDGeoIV="133.1"
!!@ technicalContact=mailto:gis@bafu.admin.ch

MODEL Wasserisotope_LV03_V1 (de) AT "https://models.geo.admin.ch/BAFU/" VERSION "2018-01-23" =

  IMPORTS GeometryCHLV03_V1,
           CHAdminCodes_V1,
           CodeISO,
           LocalisationCH_V1;

  TOPIC Wasserisotope =

    DOMAIN
      Beprobungsart = (Stichprobe,
                      Sammelprobe,
                      unbestimmt);

      Medium = (Niederschlag,
                Fliessgewaesser,
                Grundwasser);

      Naturraum = (Jura,
                  Mittelland,
                  Voralpen,
                  Alpen,
```

```
        Alpensuedseite);

Parametergruppe = (StabileIsotope,
                   InstabileIsotope);

Periodizitaet = (taeglich,
                 woechentlich,
                 vier_woechentlich,
                 monatlich,
                 mehrmals_im_Jahr,
                 jaehrlich,
                 unregelmaessig);

Telefontyp = (Hauptnummer,
              Direktwahl,
              Mobiltelefon,
              Fax);

CLASS Messnetz =
    Name           : MANDATORY TEXT*100;
    Kurzbezeichnung :          TEXT*20;
    Beschreibung   :          LocalisationCH_V1.MultilingualText;
    Betriebsbeginn : MANDATORY INTERLIS.XMLDate;
    Betriebsende   : MANDATORY INTERLIS.XMLDate;
    Weitere_Informationen : INTERLIS.URI;
END Messnetz;

CLASS Messstation =
    Stationsname   :          TEXT*50;
    Stationsnummer :          TEXT*20;
    Bemerkungen   :          LocalisationCH_V1.MultilingualText;
    Lage          : MANDATORY GeometryCHLV03_V1.Coord2;
    Stationshoehe : MANDATORY 0..5000;
    MittlereHoehe :          0..5000;
    Naturraum     : MANDATORY Naturraum;
    Medium        : MANDATORY Medium;
    Betriebsbeginn : MANDATORY INTERLIS.XMLDate;
    Betriebsende   : MANDATORY INTERLIS.XMLDate;
```

```
    UNIQUE Stationsname;  
    UNIQUE Stationsnummer;  
    MANDATORY CONSTRAINT DEFINED(Stationsname) OR DEFINED(Stationsnummer); !! Stationsname oder Stationsnummer  
muss zwingend angegeben werden.
```

```
END Messstation;
```

```
CLASS Werterhebung =  
  Parametergruppe : MANDATORY Parametergruppe;  
  Einzelparameter :          TEXT*150;  
  Beprobungsart   : MANDATORY Beprobungsart;  
  Periodizitaet   : MANDATORY Periodizitaet;  
  Messbeginn      : MANDATORY INTERLIS.XMLDate;  
  Messende        : MANDATORY INTERLIS.XMLDate;  
END Werterhebung;
```

```
CLASS Verantwortlichkeit =  
  Organisation : MANDATORY LocalisationCH_V1.MultilingualText;  
  Abkuerzung   :          LocalisationCH_V1.MultilingualText;  
  Abteilung    :          LocalisationCH_V1.MultilingualText;  
  Sektion      :          LocalisationCH_V1.MultilingualText;  
  Nachname     :          TEXT*50;  
  Vorname      :          TEXT*50;  
  Email        :          INTERLIS.URI;  
  Link         :          INTERLIS.URI;  
END Verantwortlichkeit;
```

```
CLASS Adresse =  
  Strasse       : MANDATORY TEXT*50;  
  Hausnummer   :          TEXT*10;  
  Adresszusatz :          TEXT*50;  
  Postfach     :          TEXT*10;  
  PLZ          : MANDATORY TEXT*4;  
  Ort          : MANDATORY TEXT*50;  
  Kanton       :          CHAdminCodes_V1.CHCantonCode;  
  Land         : MANDATORY CodeISO.CountryCodeISO;  
END Adresse;
```

```
CLASS Telefon =
```

```
    Nummer      : MANDATORY TEXT*20;
    Telefontyp  : MANDATORY Telefontyp;
END Telefon;

ASSOCIATION MessnetzWerterhebung =
    Messnetz -- {1..*} Messnetz;
    Werterhebung -- {1..*} Werterhebung;
END MessnetzWerterhebung;

ASSOCIATION MessstationWerterhebung =
    Werterhebung -- {1..*} Werterhebung;
    Messstation -- {1} Messstation;
END MessstationWerterhebung;

ASSOCIATION VerantwortlichkeitMessstation =
    Verantwortlichkeit -- {0..*} Verantwortlichkeit;
    Messstation -- {0..*} Messstation;
    Rolle          : MANDATORY LocalisationCH_V1.MultilingualText;
    Beschreibung   : LocalisationCH_V1.MultilingualText;
END VerantwortlichkeitMessstation;

ASSOCIATION VerantwortlichkeitMessnetz =
    Verantwortlichkeit -- {1..*} Verantwortlichkeit;
    Messnetz -- {0..*} Messnetz;
    Rolle          : MANDATORY LocalisationCH_V1.MultilingualText;
    Beschreibung   : LocalisationCH_V1.MultilingualText;
END VerantwortlichkeitMessnetz;

ASSOCIATION VerantwortlichkeitWerterhebung =
    Verantwortlichkeit -- {1..*} Verantwortlichkeit;
    Werterhebung -- {0..*} Werterhebung;
    Rolle          : MANDATORY LocalisationCH_V1.MultilingualText;
    Beschreibung   : LocalisationCH_V1.MultilingualText;
END VerantwortlichkeitWerterhebung;

ASSOCIATION AdresseVerantwortlichkeit =
    Adresse -- {0..1} Adresse;
    Verantwortlichkeit -- {1} Verantwortlichkeit;
END AdresseVerantwortlichkeit;
```

```
ASSOCIATION TelefonVerantwortlichkeit =  
  Telefon -- {0..*} Telefon;  
  Verantwortlichkeit -- {1} Verantwortlichkeit;  
END TelefonVerantwortlichkeit;  
  
END Wasserisotope;  
  
END Wasserisotope_LV03_V1.
```