



## Documentation «Modèle de géodonnées»

### Réseaux thermiques (chauffage de proximité, chauffage et froid à distance)

---



*Fours à bois dans la centrale de chauffage à distance d'Eischoll*

### Jeu de géodonnées

Titre: Réseaux thermiques (chauffage de proximité, chauffage et froid à distance)

### Modèle de géodonnées

Version: 1.0

Date: 2022-01-04



## Groupe de projet

<b>Direction</b>	Nico Rohrbach, Office fédéral de l'énergie (OFEN)
<b>Modélisation</b>	Nico Rohrbach, OFEN
<b>Participation</b>	Diego Hangartner, Association suisse du chauffage à distance

## Informations relatives au document

<b>Contenu</b>	Le présent document décrit le modèle de géodonnées du jeu de géodonnées Réseaux thermiques (chauffage de proximité, chauffage et froid à distance).
<b>Statut</b>	Approuvé par la direction de l'OFEN
<b>Auteur</b>	Nico Rohrbach, OFEN

## Historique du document

<b>Version</b>	<b>Date</b>	<b>Remarques</b>
1.0	26.11.2019	Finalisation du document dans sa première version
1.0rev	01.09.2021	Mise à jour des catalogues et symbolisation
1.0rev	04.01.2022	Localisation_V1 remplacé par LocalisationCH_V1

## Table des matières

1. Introduction.....	1
2. Bases de modélisation .....	2
3. Description du modèle.....	2
4. Structure du modèle: modèle de données conceptuel.....	4
5. Mise à jour .....	8
6. Modèle de représentation.....	9
Annexe A: glossaire .....	10
Annexe B: Source des images .....	10
Annexe C: modèle de données INTERLIS.....	11



## 1. Introduction

### Introduction thématique

On entend par réseaux thermiques (ainsi que par chauffage de proximité, chauffage et froid à distance) une infrastructure qui approvisionne en énergie thermique plusieurs bâtiments sis sur des parcelles différentes. Les clients sont approvisionnés en chaleur par le biais d'eau ou de vapeur circulant dans un réseau de conduites. Outre les réseaux de chauffage à distance, il existe également des réseaux de froid à distance. C'est pourquoi on utilise aujourd'hui l'expression générique «réseaux thermiques». L'approvisionnement en énergie des réseaux thermiques n'est pas forcément renouvelable, mais il se distingue fréquemment par un bon bilan carbone, comme dans le cas des usines d'incinération des ordures ménagères. Le chauffage à distance permet souvent d'utiliser des rejets de chaleur ou des énergies renouvelables, ce qui explique son développement.

La chaleur fournie aux clients par l'eau chaude ou la vapeur circulant dans les conduites est produite de manière centralisée. La plage de puissance couverte est vaste, puisque la puissance de raccordement va de moins de 100 kW à plus de 1 GW. La fourniture de chaleur effectuée uniquement par le biais d'un groupe de distribution n'est pas considérée comme du chauffage à distance.

Les géodonnées techniques «Réseaux thermiques» documentent l'état actuel des réseaux de chauffage à distance en Suisse. Elles reposent sur les renseignements publiés par les exploitants d'installations et servent de matériel d'information à l'intention du grand public, sans toutefois constituer des informations officielles ou des déclarations juridiquement contraignantes.

### Méthode de définition des modèles de géodonnées minimaux

L'organe de coordination de la géoinformation au niveau fédéral (GCS) recommande d'adopter une approche basée sur un modèle pour définir des modèles de géodonnées minimaux, c'est-à-dire pour décrire, structurer et conceptualiser des objets du monde réel présentant de l'intérêt dans un contexte technique donné. La modélisation des données s'effectue en deux étapes. La première, celle de la description sémantique, consiste à décrire en langage courant la portion du monde réel prise en compte. Cette description sémantique est établie par une équipe de projet composée de spécialistes participant au relevé, au stockage, à la mise à jour et à l'utilisation des géodonnées. Lors de l'étape suivante, celle de la formalisation, la description sémantique est transposée en langage formel sous une forme graphique (UML) et textuelle (INTERLIS).

Le présent document reflète cette procédure. Le chapitre 1 «Introduction» définit la portion du monde réel traitée. Le chapitre 3 «Description du modèle» comprend la description en langage courant du contexte technique qui sert de base au modèle de données conceptuel, lequel fait ensuite l'objet du chapitre 4 «Structure du modèle: modèle de données conceptuel».



## Liens

Les géodonnées décrites figurent dans le catalogue de métadonnées geocat.ch. Elles peuvent être téléchargées depuis le site Web de l'OFEN.

Informations thématiques:

<https://www.suisseenergie.ch/page/fr-ch/la-chaaleur-a-distance>

Métadonnées «Réseaux thermiques (chauffage de proximité, chauffage et froid à distance)»:

<https://www.geocat.ch/geonetwork/srv/fre/catalog.search#/metadata/92b85345-4513-45a8-b64a-d7dbebd648a3>

Téléchargement des géodonnées:

<https://opendata.swiss/fr/dataset/thermische-netze-nahwarme-fernwarme-fernkalte>

## 2. Bases de modélisation

### Cadre technique

Le présent modèle de géodonnées de base utilise les modules de la Confédération CHBase, qui définissent les aspects généraux communs à toutes les applications.

## 3. Description du modèle

### Description sémantique

Le produit de géodonnées «Réseaux thermiques (chauffage de proximité, chauffage et froid à distance)» contient les objets géographiques que sont les emplacements des réseaux thermiques. Ces emplacements sont représentés par des géométries ponctuelles (coordonnées 2D «Geometry»). Chaque réseau thermique est identifié par son nom («Name»), la localité dans laquelle il se trouve («Place») et le code postal y afférent («Zip»). S'y ajoutent le nom de son gestionnaire («Operator») et des informations de contact («Contact») complétées par une adresse («OperatorAddress»), un numéro de téléphone («Phone»), un site Web («Web») et une adresse électronique («Mail»).

Parmi les propriétés techniques indiquées figurent l'année de mise en service («BeginningOfOperation»), la puissance en MW («Power»), l'énergie produite en MWh/an («Energy»), le nombre de bâtiments raccordés («HouseConnection») et les agents énergétiques utilisés («EnergySource», plurilingue, catalogue). On indique en outre, pour chaque réseau thermique, le degré de précision avec lequel la position a pu être déterminée («PositionAccuracy», plurilingue, catalogue).

### Contenus du catalogue PositionAccuracy

Tableau 1: contenus du catalogue PositionAccuracy

Allemand	Français	Italien	Anglais
Standort unklar	Emplacement très approximatif	Ubicazione non chiara	Location unspecified
Standort einigermassen klar (Quartier)	Emplacement approximatif (quartier)	Ubicazione in linea di massima chiara (quartiere)	Location specified approximately (district)
Standort klar	Emplacement exact	Ubicazione chiara	Location specified



## Contenus du catalogue EnergySource

Tableau 2: contenus du catalogue EnergySource

Allemand	Français	Italien	Anglais
Heizöl	Mazout	Olio combustibile	Heating oil
Erdgas	Gaz naturel	Gas naturale	Natural gas
Erdgas BHKW	CCF gaz naturel	Impianto di cogenerazione (a gas naturale)	Natural gas cogeneration plant
Stückholz	Bûches	Legna in pezzi	Logs
Holzchnitzel	Copeaux de bois	Cippato	Wood chips
Pellets	Pellets	Pellet	Pellets
Biogas	Biogaz	Biogas	Biogas
Biogas BHKW	CCF biogaz	Impianto di cogenerazione (a biogas)	Biogas cogeneration plant
See- und Flusswasser (+WP)	Eau de lac et rivière (+ PAC)	Acqua di lago e di fiume (+pompa di calore)	Lake and river water (+HP)
Grundwasser (+WP)	Eau souterraine (+ PAC)	Acqua di falda (+pompa di calore)	Groundwater (+HP)
Erdwärme (+WP)	Géothermie (+ PAC)	Calore geotermico (+pompa di calore)	Geothermal heat (+HP)
Luft (+WP)	Air (+ PAC)	Aria (+pompa di calore)	Air (+HP)
Industrielle und gewerbliche Abwärme	Rejets de chaleur industriels et commerciaux	Calore residuo industriale e commerciale	Industrial and commercial waste heat
Abwasser (+WP)	Eaux usées (+ PAC)	Acque luride (+pompa di calore)	Wastewater (+HP)
Abwärme KVA	Rejets de chaleur UVTD	Calore residuo IVTR	Waste heat from municipal incinerator
Abwärme Kernkraftwerk	Rejets de chaleur centrale nucléaire	Calore residuo centrale nucleare	Waste heat from nuclear power plant
Abwärme Tunnel	Rejets de chaleur tunnel	Calore residuo galleria	Tunnel waste heat
Solarthermie	Solaire thermique	Solare termico	Solar thermal

## Gestion de la dimension temporelle

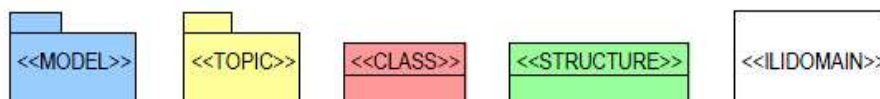
Le jeu de géodonnées correspond toujours à l'état actuel des réseaux thermiques (et uniquement à cet état-là), ce qui se traduit par l'application du concept «WithOneState» des modules de base de la Confédération.



## 4. Structure du modèle: modèle de données conceptuel

### Code couleurs

Par souci de clarté, les divers éléments de modèle figurant dans les diagrammes de classe UML ci-après sont chacun identifiés par une couleur.



Les éléments de modèle externes, c'est-à-dire ceux qui sont tirés d'autres modèles ou thèmes pour être intégrés dans un diagramme, sont en gris.

### Thèmes du modèle de données

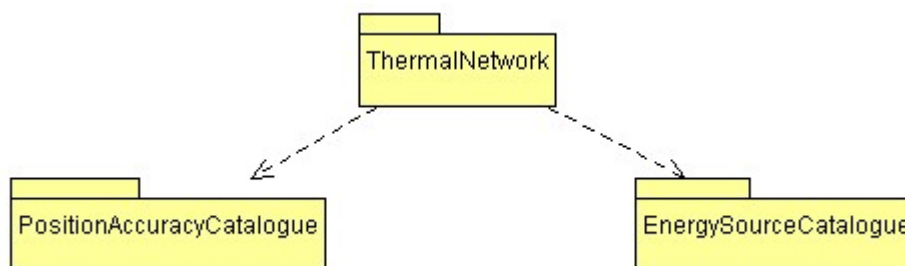


Figure 1: représentation des thèmes en langage UML

Tableau 3: description des thèmes

Thème	Type de données	Explication
ThermalNetwork	Topic	Contient les réseaux thermiques
EnergySourceCatalogue	Topic	Contient l'énumération externalisée des agents énergétiques
PositionAccuracyCatalogue	Topic	Contient l'énumération externalisée des catégories d'exactitude de la position



## Diagramme UML du thème «ThermalNetwork»

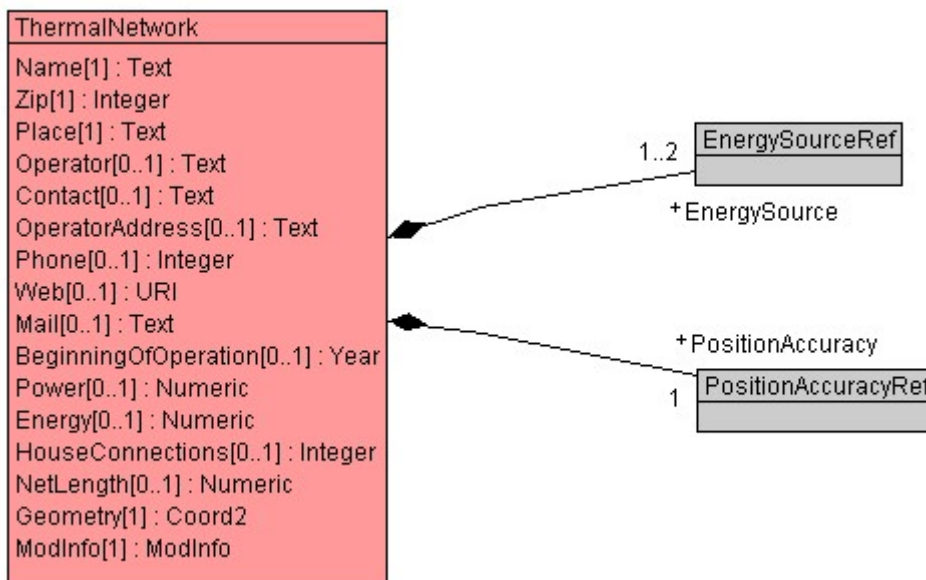


Figure 2: diagramme UML du thème «ThermalNetwork»

## Diagramme UML du thème «EnergySourceCatalogue»

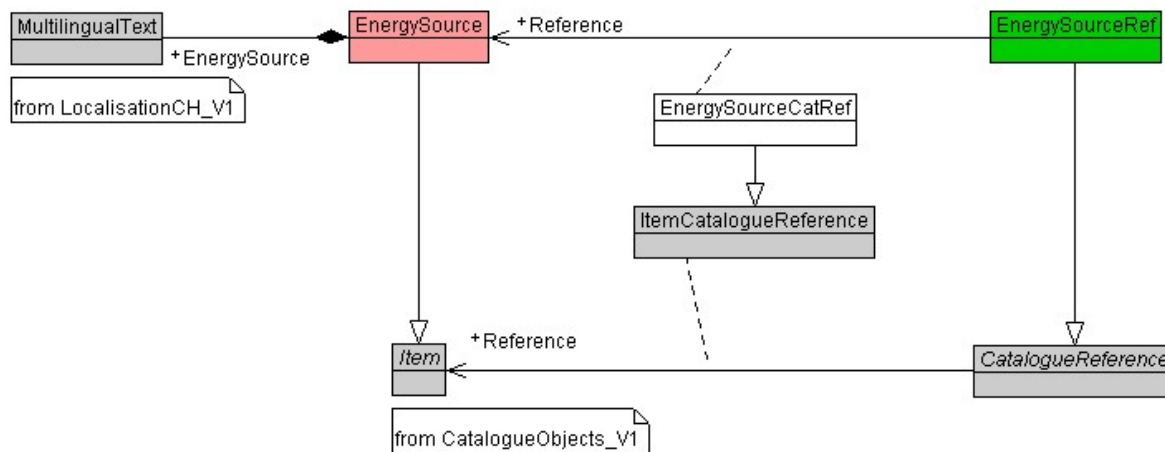


Figure 3: diagramme UML du thème «EnergySourceCatalogue»



### Diagramme UML du thème «PositionAccuracyCatalogue»

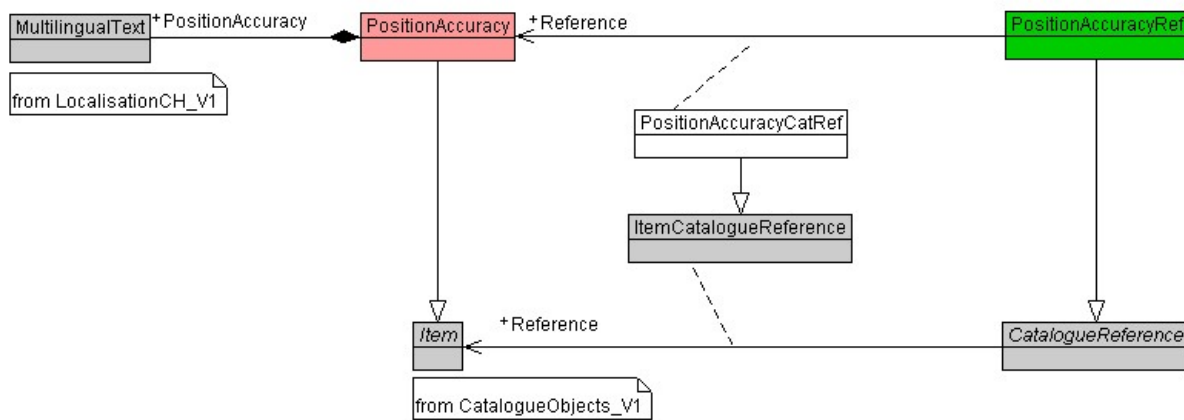


Figure 4: diagramme UML du thème «PositionAccuracyCatalogue»





## Catalogue des objets du thème «ThermalNetwork»

Tableau 4: catalogue des objets du thème «ThermalNetwork»

Nom de l'attribut	Cardinalité	Type de donnée	Définition	Exigences posées aux données
<b>Classe «ThermalNetwork»</b>				
Name	1	Texte	Désignation	
Zip	1	Numérique	NPA	
Place	1	Texte	Localité	
Operator	0..1	Texte	Gestionnaire	
Contact	0..1	Texte	Contact	
Operator Address	0..1	Texte	Adresse	
Phone	0..1	Numérique	Téléphone	
Web	0..1	URI	Site Web	
Mail	0..1	Texte	Courriel	
BeginningOf Operation	0..1	Année	Mise en service	
Power	0..1	Numérique	Puissance (MW)	
Energy	0..1	Numérique	Énergie (MWh/an)	
House Connections	0..1	Numérique	Raccordements de bâtiments	
NetLength	1	Numérique	Longueur du réseau (km)	
Geometry	1	GeometryCHLV95_V1.Coord2		
ModInfo	1	ModInfo		Élément du catalogue
EnergySource	1..2	EnergySourceRef	Agent énergétique	Élément du catalogue
Position Accuracy	1	PositionAccuracyRef	Degré de précision	Élément du catalogue



## Catalogue des objets du thème «EnergySourceCatalogue»

Tableau 5: catalogue des objets du thème «EnergySourceCatalogue»

Nom de l'attribut	Cardinalité	Type de donnée	Définition	Exigences
Agents énergétiques possibles: classe «EnergySource»				
EnergySource	1..2	Localisation-CH_V1.Multi-lingualText	Indication en clair et en plusieurs langues des agents énergétiques utilisés	Cf. tableau 4

## Catalogue des objets du thème «PositionAccuracyCatalogue»

Tableau 6: catalogue des objets du thème «PositionAccuracyCatalogue»

Nom de l'attribut	Cardinalité	Type de donnée	Définition	Exigences
Exactitude de la position du réseau thermique: classe «PositionAccuracy»				
PositionAccuracy	1	Localisation-CH_V1.Multi-lingualText	Indication en clair et en plusieurs langues de l'exactitude de la position indiquée	Cf. tableau 4

## 5. Mise à jour











Les mises à jour sont effectuées en fonction des besoins.



## 6. Modèle de représentation

Le tableau 7 décrit la manière dont les réseaux thermiques sont représentés.

Tableau 7 Représentation des réseaux thermiques

Valeur de l'attribut «EnergySource»	Désignation de la catégorie	Symbole
10	Eaux de surface	
11	Eau souterraine	
20	Solaire thermique	
13	Air	
4, 5, 6	Biomasse	
7, 8	Biogaz	
12, 18	Géothermie	
17	Énergie nucléaire	
1	Mazout	
2, 3	Gaz naturel	
15	Eaux usées	
16	Rejets de chaleur UVTD	
14	Rejets de chaleur industrielle et commerciale	



## Annexe A: glossaire

Tableau 8: glossaire

Terme	Explication
IFDG	Infrastructure fédérale de données géographiques
géodonnées de base	Géodonnées qui se fondent sur un acte législatif fédéral, cantonal ou communal.
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.
INTERLIS	Langage de description de données et format de transfert de géodonnées indépendants de toute plateforme et permettant de définir avec précision des modèles de données.
modèle de géodonnées minimal	Représentation de la réalité fixant la structure et le contenu de géodonnées indépendamment de tout système, en se limitant aux contenus jugés nécessaires et primordiaux du point de vue de la Confédération et, le cas échéant, des cantons.
UML	Unified Modeling Language. Langage de modélisation graphique servant à définir des modèles de données orientés objets.

## Annexe B: Source des images

Image de titre: Eischoll Energie AG



## Annexe C: modèle de données INTERLIS

### Remarque

Le modèle de géodonnées minimal «Réseaux thermiques (chauffage de proximité, chauffage et froid à distance)» (ThermalNetworks\_V1.ili) est disponible dans le registre des modèles de la Confédération: <https://models.geo.admin.ch/BFE/>

### ThermalNetworks\_V1.ili

```
INTERLIS 2.3;

/** Minimal geodata model
 * Minimales Geodatenmodell
 * Modèle de géodonnées minimal
 */

!! Version      | Who      | Modification
!! -----
!! 2022-01-04 | KOGIS   | Localisation_V1 replaced by LocalisationCH_V1
!! 2019-11-27 | BFE     | Add domain "Integer"

!!@ technicalContact=mailto:geoinformation@bfe.admin.ch
!!@ furtherInformation=https://www.bfe.admin.ch/geoinformation

MODEL ThermalNetworks_V1 (en) AT "https://models.geo.admin.ch/BFE/" VERSION "2022-01-04" =
  IMPORTS GeometryCHLV95_V1,CatalogueObjects_V1,WithOneState_V1,LocalisationCH_V1;

DOMAIN

  Integer = 0 .. 1000000000000000;
  Numeric = 0.00 .. 1000000000.00;
  Text = TEXT*255;
  Year = 1900 .. 2999;

!! *****
!! *****
TOPIC EnergySourceCatalogue
EXTENDS CatalogueObjects_V1.Catalogues =

  CLASS EnergySource
  EXTENDS CatalogueObjects_V1.Catalogues.Item =
    EnergySource : MANDATORY LocalisationCH_V1.MultilingualText;
  END EnergySource;

  STRUCTURE EnergySourceRef
  EXTENDS CatalogueObjects_V1.Catalogues.CatalogueReference =
    Reference (EXTENDED) : MANDATORY REFERENCE TO (EXTERNAL) EnergySource;
  END EnergySourceRef;

END EnergySourceCatalogue;

!! *****
!! *****
TOPIC PositionAccuracyCatalogue
EXTENDS CatalogueObjects_V1.Catalogues =

  CLASS PositionAccuracy
  EXTENDS CatalogueObjects_V1.Catalogues.Item =
    PositionAccuracy : MANDATORY LocalisationCH_V1.MultilingualText;
  END PositionAccuracy;

  STRUCTURE PositionAccuracyRef
  EXTENDS CatalogueObjects_V1.Catalogues.CatalogueReference =
    Reference (EXTENDED) : MANDATORY REFERENCE TO (EXTERNAL) PositionAccuracy;
  END PositionAccuracyRef;
```



```
END PositionAccuracyCatalogue;

!! *****
!! *****
TOPIC ThermalNetwork =
  DEPENDS ON ThermalNetworks_V1.EnergySourceCatalogue,ThermalNetworks_V1.PositionAccuracyCatalogue;

CLASS ThermalNetwork =
  Name : MANDATORY ThermalNetworks_V1.Text;
  Zip : MANDATORY ThermalNetworks_V1.Integer;
  Place : MANDATORY ThermalNetworks_V1.Text;
  Operator : ThermalNetworks_V1.Text;
  Contact : ThermalNetworks_V1.Text;
  OperatorAddress : ThermalNetworks_V1.Text;
  Phone : ThermalNetworks_V1.Integer;
  Web : INTERLIS.URI;
  Mail : ThermalNetworks_V1.Text;
  BeginningOfOperation : ThermalNetworks_V1.Year;
  Power : ThermalNetworks_V1.Numeric;
  Energy : ThermalNetworks_V1.Numeric;
  HouseConnections : ThermalNetworks_V1.Integer;
  NetLength : ThermalNetworks_V1.Numeric;
  Geometry : MANDATORY GeometryCHLV95_V1.Coord2;
  ModInfo : MANDATORY WithOneState_V1.ModInfo;
  EnergySource : BAG {1..2} OF ThermalNetworks_V1.EnergySourceCatalogue.EnergySourceRef;
  PositionAccuracy : MANDATORY ThermalNetworks_V1.PositionAccuracyCatalogue.PositionAccuracyRef;
  END ThermalNetwork;

END ThermalNetwork;

END ThermalNetworks_V1.
```