
Modèle de données cantonal agrégé

Carte climatique cantonale – température physiologique équivalente (PET)

Identificateur : K001

Documentation du modèle
Version 1.0

Equipe du projet

Evi Rothenbühler		Canton de Lucerne
Stefanie Hinn		Canton de Lucerne
Luc Hächler		Canton de Lucerne
Ronja Bohnenblust		Canton de Lucerne
Melanie Sütterlin		Conférence des services cantonaux de la géoinformation et du cadastre (CGC)
Thomas Hösli		Canton de Lucerne (jusqu'en mai 2024)
Victoria Cabezas	Données d'essai	Canton de Berne
Stefan Meier	Données d'essai	Canton d'Argovie

Vue d'ensemble des versions

Version	Date	Description
1.0	31.10.2023	Version initiale du modèle
1.0	07.04.2025	Finalisation du modèle
1.0	03.10.2025	Incorporation des remarques de l'audition

Table des matières

1	Introduction.....	4
1.1	Contexte de départ	4
1.2	But et objectif	4
2	Description sémantique	4
3	Modèle de données conceptuel.....	5
3.1	Diagramme de classes UML	6
3.2	Catalogue des objets.....	7
4	Modèle de représentation	9
5	Annexe.....	10
5.1	Modèle de données au format INTERLIS 2	10
	Références bibliographiques.....	10

1 Introduction

1.1 Contexte de départ

Plusieurs cantons ont réalisé des analyses climatiques sur leur territoire en vue de relever les défis liés à l'adaptation climatique dans les zones d'habitation. Ces cartes climatiques cantonales présentent la situation climatique locale (diurne et nocturne) actuelle pour une journée d'été type et tiennent compte de divers paramètres relatifs à la température et aux processus d'air froid.

Ces analyses ont été rendues nécessaires par différentes stratégies climatiques et énergétiques cantonales¹ ou par des mesures qui leur sont associées et doivent constituer une base homogène pour mieux comprendre le stress thermique, principalement en milieu urbanisé. Elles servent d'instrument central aux communes et aux aménagistes pour bien adapter le développement territorial au climat dans les zones d'habitation.

Les cartes climatiques sont modélisées à l'échelle cantonale et sont disponibles en différentes versions combinant des données tramées et vectorielles. Elles sont proposées sur les géoportails cantonaux et ne sont pas encore disponibles sous une forme agrégée nationalement. Il s'agit de géodonnées de base des classes IV et V relevant de la compétence des cantons. Il n'existe pas jusqu'à présent de documentations du modèle officielles harmonisées pour cette catégorie de géodonnées de base (mises à disposition sous forme de données tramées). Le présent document est à considérer comme un pilote.

¹ Exemples : [AG](#), [BE](#), [BL](#), [BS](#), [GE](#), [LU](#)

1.2 But et objectif

La température physiologique équivalente (PET) est le premier jeu de données partiel des cartes climatiques cantonales à devoir être mis à disposition sur geodienste.ch. C'est le paramètre central de l'analyse climatique diurne et il a été calculé dans le cadre de toutes les analyses effectuées jusqu'alors. Cet indice bioclimatique humain décrit le confort thermique d'un individu en fonction de différents paramètres météorologiques (température et humidité de l'air ambiant, vitesse du vent et température radiative).

Le modèle de données cantonal / communal agrégé (MDCA) « Carte climatique – température physiologique équivalente » doit respecter les exigences suivantes :

- définir les exigences minimales applicables aux données tramées au format INTERLIS
- permettre l'agrégation à l'échelle nationale des PET issues des cartes climatiques cantonales
- proposer un modèle de représentation homogène pour la visualisation sur geodienste.ch
- définir des exigences minimales applicables aux métadonnées relatives aux données tramées
- être librement accessible et être publié dans [le registre des modèles de la CGC](#)

2 Description sémantique

Le modèle décrit la température physiologique équivalente (PET) issue des cartes climatiques cantonales.

La PET est un indice du stress thermique en extérieur qui renseigne sur le ressenti thermique humain. L'indice se fonde sur le bilan énergétique du corps humain et se déduit des conditions ambiantes

(température et humidité de l'air, vitesse du vent, flux radiatifs. L'ombrage et la ventilation constituent les principaux facteurs influençant la PET pendant la journée.. La PET indiquant le stress thermique pour un individu, elle sert à déterminer la qualité de son séjour en un lieu donné durant la journée. Une échelle d'évaluation absolue de la PET figure dans la directive VDI 3787, à la feuille 9, quantifiant le ressenti thermique et les niveaux de stress physiologique. Le stress thermique devient fort pour un individu au-delà d'une valeur de PET de 35 °C et devient extrême au-delà de 41 °C.

Les données présentent la PET modélisée à la date de l'analyse (climat actuel). Certains cantons ont également procédé à une analyse climatique fondée sur un ou plusieurs scénarios d'avenir. Ces données ne sont pas intégrées ici. Le modèle pourra éventuellement être étendu à un stade ultérieur.

L'historisation est « la consignation du genre, de l'étendue et de la date d'une modification apportée à des géodonnées de base » (art. 2, let b OGéo)², sachant que les « géodonnées de base qui reproduisent des décisions liant des propriétaires ou des autorités » doivent être historisées « de façon à pouvoir reconstruire dans un délai raisonnable tout état de droit avec une sécurité suffisante, moyennant une charge de travail acceptable » (art. 13 OGéo)². En vertu de cette définition, les données ne doivent pas impérativement être historisées. Les images présentent l'état modélisé dans le climat actuel, lequel est également consigné dans les métadonnées via la date de création.

3 Modèle de données conceptuel

Le modèle de données relatif à la carte climatique sur la température physiologique équivalente (PET) se fonde sur la directive concernant la modélisation des géodonnées de base non vectorielles simples [1]. Le modèle INTERLIS, respectivement le fichier INTERLIS (xtf) généré à partir de celui-ci, sert à décrire les données climatiques sous forme de métadonnées. Les données climatiques sont importées sur geodienste.ch sous forme de données raster au format GeoTIFF, conformément au « [Concept des données raster sur geodienste.ch](#) » et comme expliqué dans le manuel d'utilisation, puis mises à disposition sous forme de service de consultation. Pour que les données climatiques puissent être importées et affichées correctement, une valeur NoDataValue doit être définie dans le fichier TIFF. Pour la mise à disposition des données raster sur geodienste.ch, la génération et la mise à disposition du fichier INTERLIS correspondant (métadonnées) via geodienste.ch ne sont actuellement pas nécessaires.

Le modèle se compose des deux classes ClimatePETDataset et ClimatePETRasterObject. La classe ClimatePETDataset étend la classe abstraite NonVector_Dataset issue du modèle de base NonVector_Base_LV95_V3_1 et sert à décrire le jeu de données. La classe ClimatePETRasterObject étend la classe abstraite ImageGraphicRasterObject issue du modèle de base et décrit une des différentes images généralement envisageables.

3.1 Diagramme de classes UML

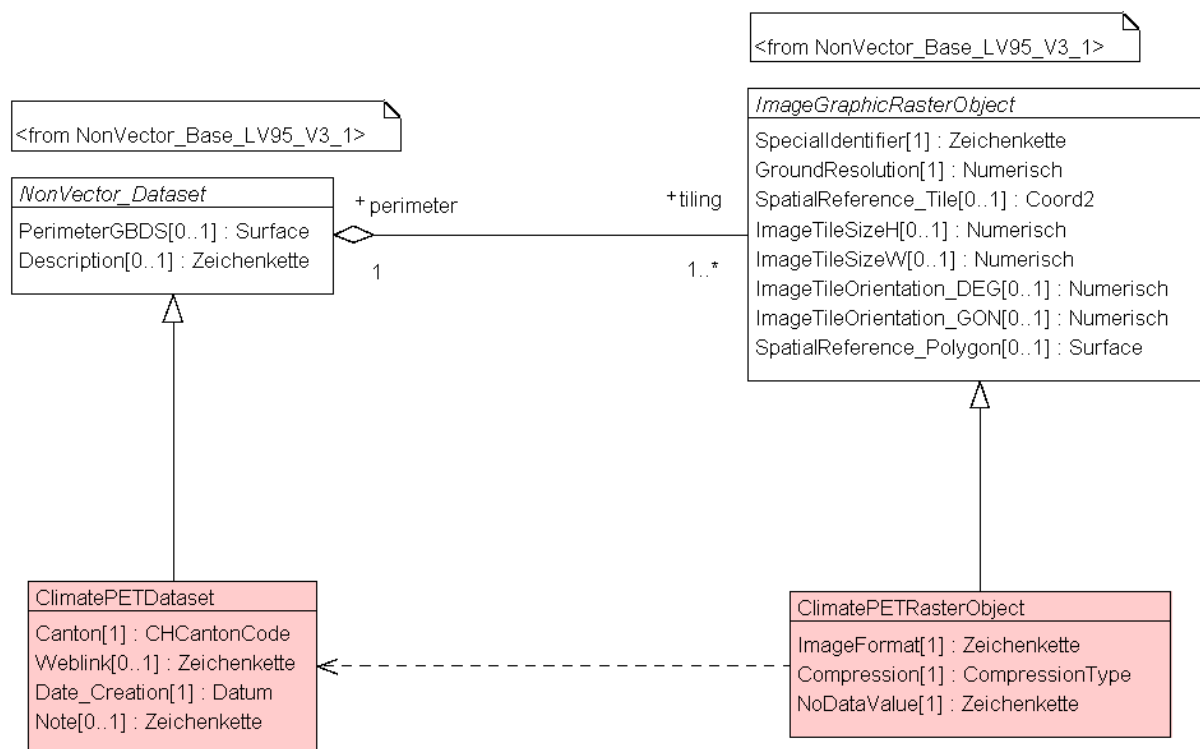


Figure 1: Diagramme UML du modèle

3.2 Catalogue des objets

TOPIC ClimateMap_PET (ABSTRACT)

Classe ClimatePETDataset

Nom d'attribut	Explication des caractéristiques	Type de données	M*	Exemple	Remarques
Canton	Canton	Domaine	X	LU	CHAdminCodes_V1.CHCantonCode
Weblink		Texte			Lien vers l'offre de données cantonale avec d'autres métadonnées et possibilités d'obtention
Date_Creation	Date de création de l'analyse climatique	INTERLIS.XMLDate	X	2021-10-05	"1900-1-1" .. "2099-12-31"
Note	Remarque	Texte			
PerimeterGDBS	Périmètre de l'ensemble du jeu de données	Surface			Hérité du modèle de base NonVector_Base_LV95_V3_1. Correspond à l'extension de la carte.
Description	Description du jeu de données	String [256]		Carte climatique PET calculée à partir de...	Hérité du modèle de base NonVector_Base_LV95_V3_1

Classe KlimaPETRasterObject

Nom d'attribut	Explication des caractéristiques	Type de données	M*	Exemple	Remarques
ImageFormat	Format du fichier image	Texte		TIF	
Compression	Compression du fichier image	Domaine		LZW	CompressionType = (uncompressed,CCITT3,CCITT4,Huffman,JPEG,LZW,PackBits)
Groundresolution	Résolution au sol en m	Valeur numérique	X	10m	Héritée du modèle de base

SpatialReference_Tile	Coordonnées coin supérieur gauche	Coord2	X		Hérité du modèle de base NonVector_Base_LV95_V3_1
ImageTileSizeH	Hauteur de l'image (pixel)	Numeric	(X)	220765	Hérité du modèle de base NonVector_Base_LV95_V3_1
ImageTileSizeW	Largeur de l'image (pixel)	Numeric	(X)	220765	Hérité du modèle de base NonVector_Base_LV95_V3_1
ImageTileOrientation_DEG	Orientation de la trame	Numeric [°]		0.00	Hérité du modèle de base NonVector_Base_LV95_V3_1
ImageTileOrientation_GON	Orientation de la trame	Numeric [Gon]			Hérité du modèle de base NonVector_Base_LV95_V3_1. Attribut non utilisé.
SpatialReference_Polygon	Polygone limite	Surface	(X)		Hérité du modèle de base NonVector_Base_LV95_V3_1. Attribut non utilisé.
NoDataValue	Valeur pour l'absence de donnée	Texte	X	9999	Il est nécessaire de définir une valeur NoData, qui peut être choisie librement
SpecialIdentifier	Identificateur univoque (PAS l'ID système !) par exemple le chemin du fichier image, extension comprise		X	https://map.geo.lu.ch/klimakarten/klimaanalyse_tag?FOCUS=2664732:1224317:18060	Hérité du modèle de base

*M: attributs obligatoires (mandatory). Dans le cas (X), il convient de respecter la MANDATORY CONSTRAINT.

4 Modèle de représentation

Les données tramées téléchargées sont représentées de manière homogène au moyen d'un mapfile.
La valeur 9999 devrait être attribuée de préférence à NoData Value.

Les valeurs de pixels peuvent être disponibles sous une forme plus précise, par exemple 33,6°C et sont affectées à l'une des catégories suivantes par le mapfile pour la visualisation :

Désignation [°C]	RGB	
<= 19	123-204-196	
> 19 – 21	168-221-181	
> 21 – 23	204-235-197	
> 23 – 25	224-243-219	
> 25 – 27	247-252-226	
> 27 – 29	255-247-229	
> 29 – 31	254-232-200	
> 31 – 33	253-212-158	
> 33 – 35	253-187-132	
> 35 – 37	252-141-89	
> 37 – 39	239-101-72	
> 39 – 41	215-48-31	
> 41 – 43	179-0-0	
> 43 – 45	127-0-0	
> 45 – 47	84-39-143	
> 47	63-0-125	

Visualisation de la représentation, par exemple pour le canton de Lucerne :

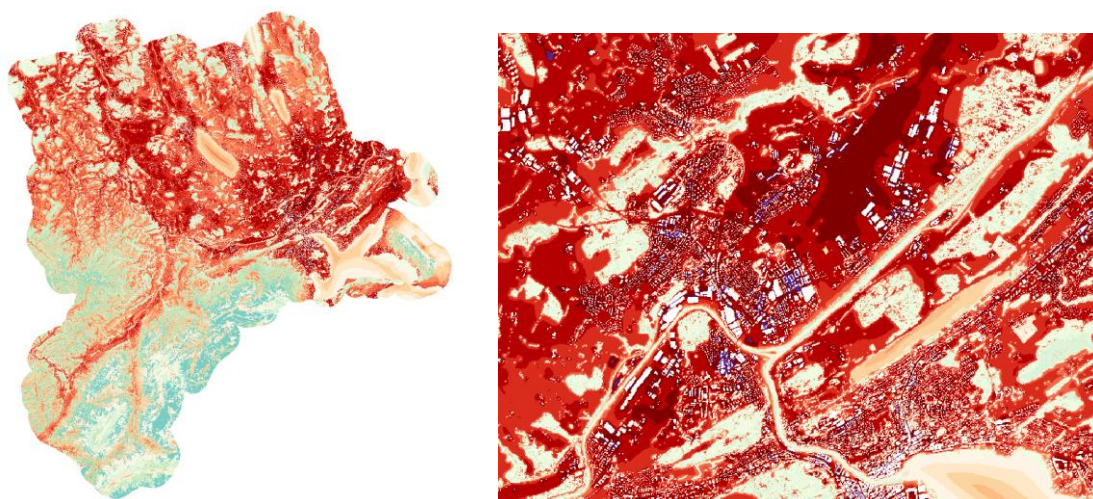


Figure 2: Carte climatique PET du canton de Lucerne

5 Annexe

5.1 Modèle de données au format INTERLIS 2

```
INTERLIS 2.3;

/** Harmonized cantonal data model "Climate map Physiologically Equivalent Temperature (PET)"
 * Geodata set no. K001
 */
!!@ technicalContact=mailto:support@geodienste.kgk-cgc.ch
!!@ IDKGK=K001
!!@ furtherInformation=https://www.kgk-cgc.ch/
MODEL ClimateMap_PhysiologicalEquivalentTemperature (en)
AT "https://models.kgk-cgc.ch/"
VERSION "2025-09-01" =
    IMPORTS NonVector_Base_LV95_V3_1,CHAdminCodes_V1,GeometryCHLV95_V1,LocalisationCH_V1;

DOMAIN
    CompressionType = (uncompressed,LZW,DEFLATE);

TOPIC ClimateMap_PET
EXTENDS NonVector_Base_LV95_V3_1.NonVector =

    CLASS ClimatePETDataset
    EXTENDS NonVector_Base_LV95_V3_1.NonVector.NonVector_Dataset =
        Canton : MANDATORY CHAdminCodes_V1.CHCantonCode;
        Weblink : URI;
        Date_Creation : MANDATORY FORMAT INTERLIS.XMLDate "1900-1-1" .. "2099-12-31";
        Note : MTEXT;
    END ClimatePETDataset;

    CLASS ClimatePETRasterObject
    EXTENDS NonVector_Base_LV95_V3_1.NonVector.ImageGraphicRasterObject =
        ImageFormat : MANDATORY TEXT*10;
        Compression : MANDATORY CompressionType;
        /*TEXT*50 because, mandatory, but less restrictive in terms of the value range*/
        NoDataValue : MANDATORY TEXT*50;
    END ClimatePETRasterObject;

    CLASS Clipping (EXTENDED) = END Clipping;

END ClimateMap_PET;

END ClimateMap_PhysiologicalEquivalentTemperature.
```

Références bibliographiques

- [1] "Modélisation de géodonnées de base non vectorielles simples", 22 06 2012. [en ligne].
Disponible sous : <https://backend.geo.admin.ch/fileservice/sdweb-docs-prod-geoadminch-files/files/2023/03/02/d1460903-4580-4727-93bf-f1c477400c97.pdf> [accès le 27 03 2025].