**Modèle de données cantonal harmonisé**

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

Max Muster (Projektleiter) Muster Amt

# 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 |

Diese ein-/ausblendbaren Hilfestellungen bitte bei Fertigstellung entfernen.

# Table des matières

[Equipe du projet 2](#_Toc196407633)

[Vue d’ensemble des versions 2](#_Toc196407634)

[Table des matières 3](#_Toc196407635)

[1 Introduction 4](#_Toc196407636)

[1.1 Contexte de départ 4](#_Toc196407637)

[1.2 But et objectif 4](#_Toc196407638)

[2 Description sémantique 4](#_Toc196407639)

[3 Modèle de données conceptuel 5](#_Toc196407640)

[3.1 Diagramme de classes UML 6](#_Toc196407641)

[3.2 Catalogue des objets 7](#_Toc196407642)

[4 Modèle de représentation 9](#_Toc196407643)

[5 Annexe 9](#_Toc196407644)

[5.1 Modèle de données au format INTERLIS 2 9](#_Toc196407645)

[Références bibliographiques 10](#_Toc196407646)

# Introduction

## 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](https://www.ag.ch/media/kanton-aargau/bvu/klima/strategie/klimakompass/2021-klimakompass-web.pdf), [BE](https://www.weu.be.ch/de/start/themen/umwelt/umweltstrategie/schwerpunkt-klima.html), [BL](https://www.baselland.ch/politik-und-behorden/direktionen/bau-und-umweltschutzdirektion/umweltschutz-energie/klima-1/klimaanpassung/massnahmen/bereichsuebergreifende-massnahmen), [BS](https://www.bs.ch/publikationen/klimaschutz/bericht-anpassung-klimawandel-kanton-basel-stadt.html), [GE](https://www.ge.ch/document/24973/telecharger), [LU](https://newsletter.lu.ch/files/SK/Mitteilungen%202021/10_Okt/20211018_B87.pdf)

## 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 harmonisé (MDCH) « 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](https://models.kgk-cgc.ch/)

# Description sémantique

Le modèle décrit la température physiologique équivalente (PET) issue des cartes climatiques cantonales. Les données forment un sous-ensemble des résultats des analyses climatiques cantonales et sont disponibles au format GeoTIFF. Cela inclut un fichier .tif et le fichier .tfw associé comprenant la taille des pixels et la localisation spatiale des données (coin supérieur gauche).

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’ombre est la principale influence qui s’exerce sur la PET en 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 (cf. tableau plus loin). 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.

# 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 se compose des deux classes ClimatePETDataset et ClimatePETRasterObject. La classe ClimatePETDataset étend la classe abstraite NonVector\_Dataset issue du modèle de base NonVector\_Base\_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.

## Diagramme de classes UML

Struktur und Inhalt der Daten **grafisch** abstrahiert und formalisiert (Abbild der realen Welt). Zusammenhänge und Abhängigkeiten der Objekte werden dabei schematisch aufgezeigt.

Ein Bild, das Text, Handschrift, Screenshot, Schrift enthält.

KI-generierte Inhalte können fehlerhaft sein.

Figure 1 Diagramme UML du modèle

## Catalogue des objets

**TOPIC Klimaanalyse\_PET (ABSTRACT)**

Strukturierte Auflistung aller Objektklassen des Modells und der zugehörigen Eigenschaften. Erfassungsrichtlinien, die für jedes Objekt erläutern, wie es definiert ist und welchen Anforderungen es genügen muss, sind bei Bedarf zu ergänzen

Classe KlimaPETDataset

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Nom d’attribut** | **Explication des caractéristiques** | **Type de données** | **Exemple** | **Remarques** |
| Canton | Canton | Domaine | 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 | 2021-10-05 | "1900-1-1" .. "2099-12-31" |
| Note | Remarque | Texte |  |  |

Classe KlimaPETRasterObject

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Nom d’attribut** | **Explication des caractéristiques** | **Type de données** | **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 | 10m | Héritée du modèle de base |
| NoDataValue | Valeur pour l’absence de donnée | Valeur numérique | 9999 | 100 .. 9999 |
| Specialidentifier | Identificateur univoque  (PAS l’ID système !) par exemple le  chemin du fichier image, extension comprise |  | https://map.geo.lu.ch/klimakarten/klimaanalyse\_tag?FOCUS=2664732:1224317:18060 | Hérité du modèle de base |

### 

# 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 | |  |
| <= 18 | 0-48-246 |  |  |
| > 18 – 20 | 25-97-187 |  |  |
| > 20 – 22 | 43-126-133 |  |  |
| > 22 – 24 | 64-148-81 |  |  |
| > 24 – 26 | 80-168-26 |  |  |
| > 26 – 28 | 130-182-19 |  |  |
| > 28 – 30 | 184-206-20 |  |  |
| > 30 – 32 | 223-231-0 |  |  |
| > 32 – 34 | 255-255-0 |  |  |
| > 34 – 36 | 250-224-31 |  |  |
| > 36 – 38 | 247-176-25 |  |  |
| > 38 – 40 | 243-113-21 |  |  |
| > 40 – 42 | 255-43-24 |  |  |
| > 42 – 44 | 230-0-0 |  |  |
| > 44 – 46 | 168-0-0 |  |  |
| > 46 | 168-0-132 |  |  |

# Annexe

## Modèle de données au format INTERLIS 2

Struktur und Inhalt der Daten **textuell** abstrahiert und formalisiert (Abbild der realen Welt). Zusammenhänge und Abhängigkeiten der Objekte werden dabei schematisch aufgezeigt.

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=001

!!@ furtherInformation=https://www.kgk-cgc.ch/

MODEL ClimateMap\_PhysiologicalEquivalentTemperature (de)

AT "https://models.kgk-cgc.ch/"

VERSION "2023-10-12" =

IMPORTS NonVector\_Base\_LV95\_V3\_1,CHAdminCodes\_V1,GeometryCHLV95\_V1,LocalisationCH\_V1;

DOMAIN

CompressionType = (uncompressed,CCITT3,CCITT4,Huffman,JPEG,LZW,PackBits);

TOPIC ClimateMap\_PET (ABSTRACT)

EXTENDS NonVector\_Base\_LV95\_V3\_1.NonVector =

CLASS ClimatePETDataset

EXTENDS NonVector\_Base\_LV95\_V3\_1.NonVector.NonVector\_Dataset =

Canton : MANDATORY CHAdminCodes\_V1.CHCantonCode;

Weblink : TEXT\*70;

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;

NoDataValue : MANDATORY 100 .. 9999;

END ClimatePETRasterObject;

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]. |