

Fond de carte et généralisation cartographique

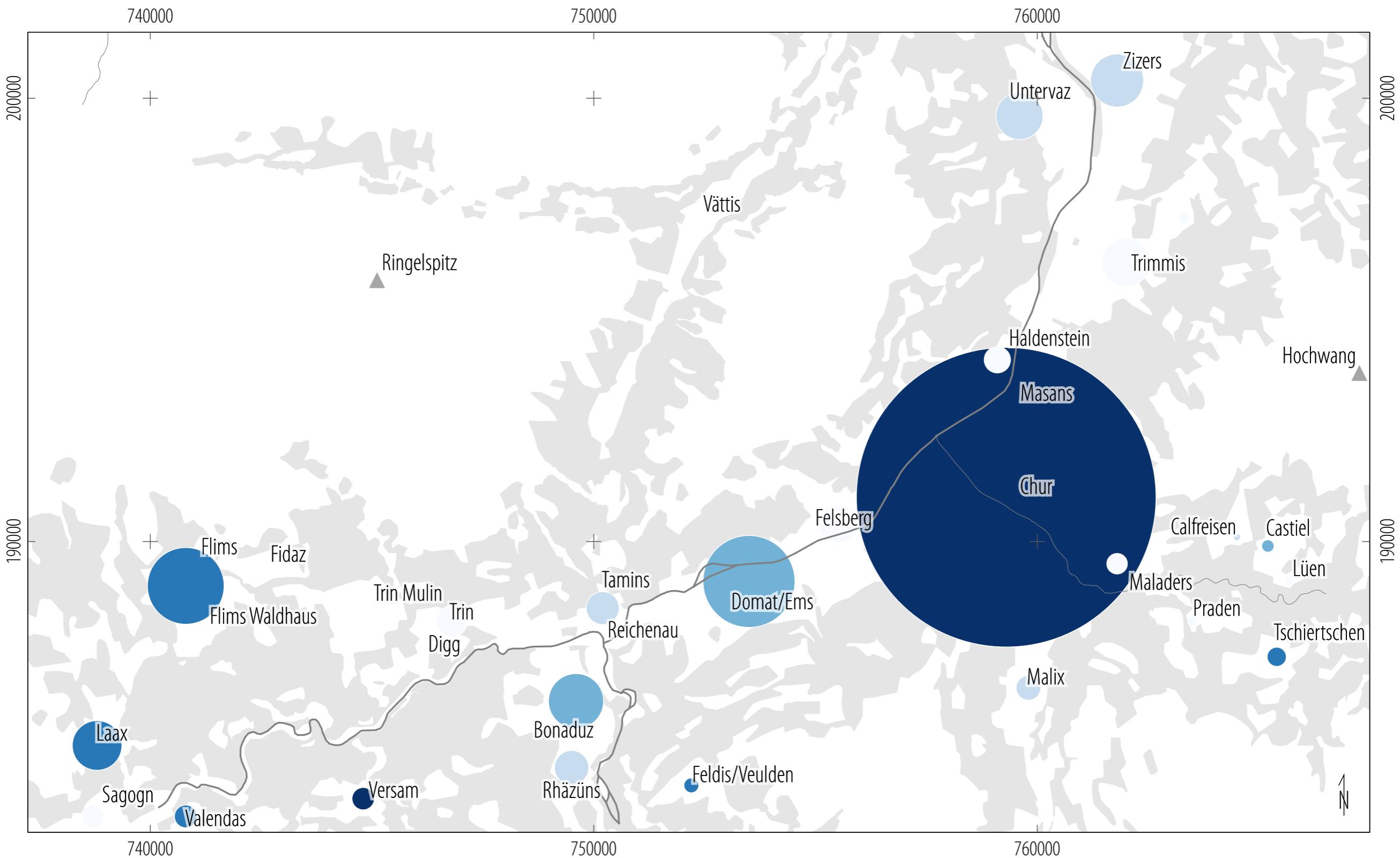
Christian Kaiser
Cartographie & SIG

Aujourd'hui...

- .. Fond de carte pour carte thématique
- .. Simple Feature Specification (SFS)
- .. Topologie
- .. Généralisation cartographique

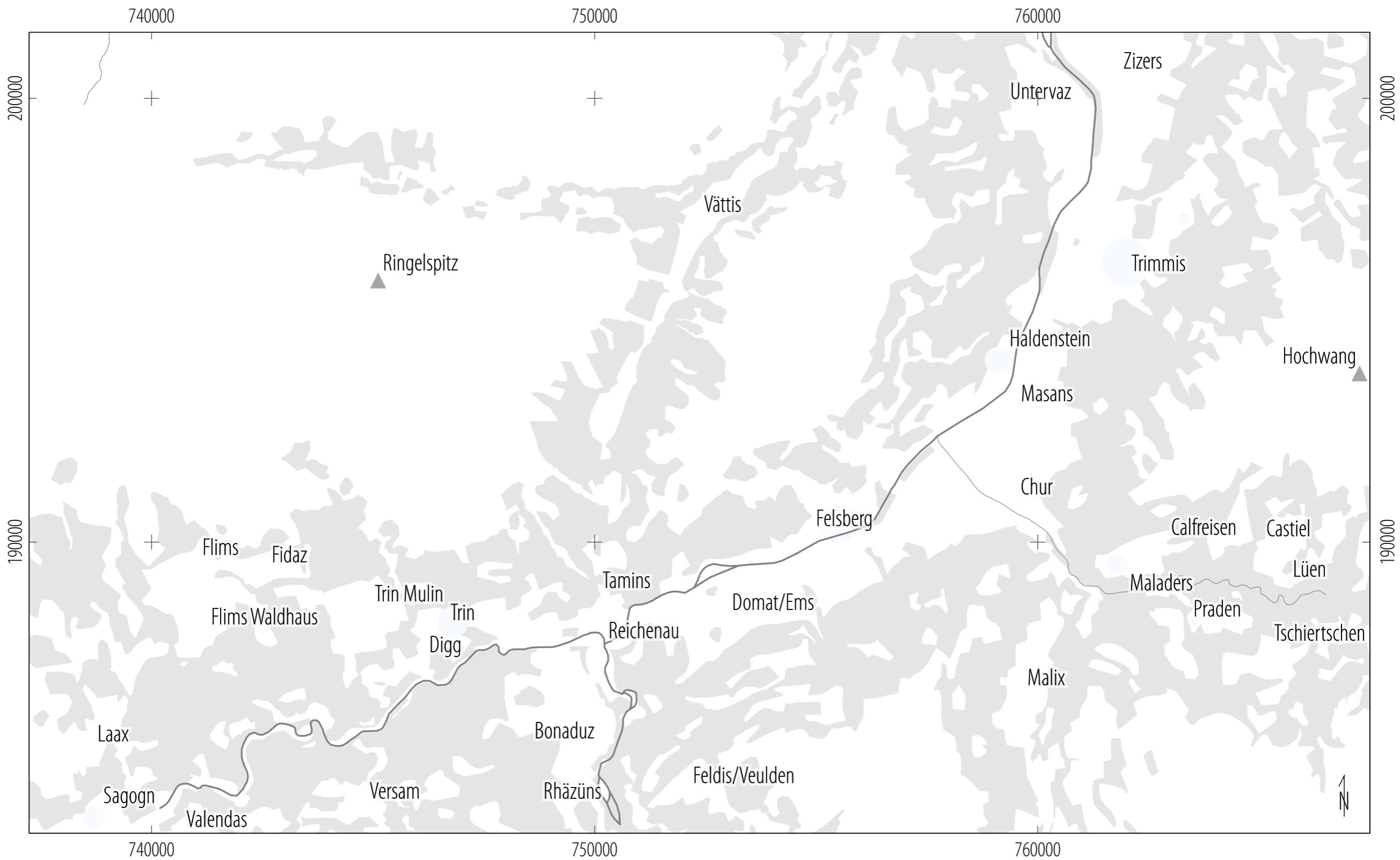
Fond de carte

Extrait d'une carte thématique
en symboles proportionnels colorés



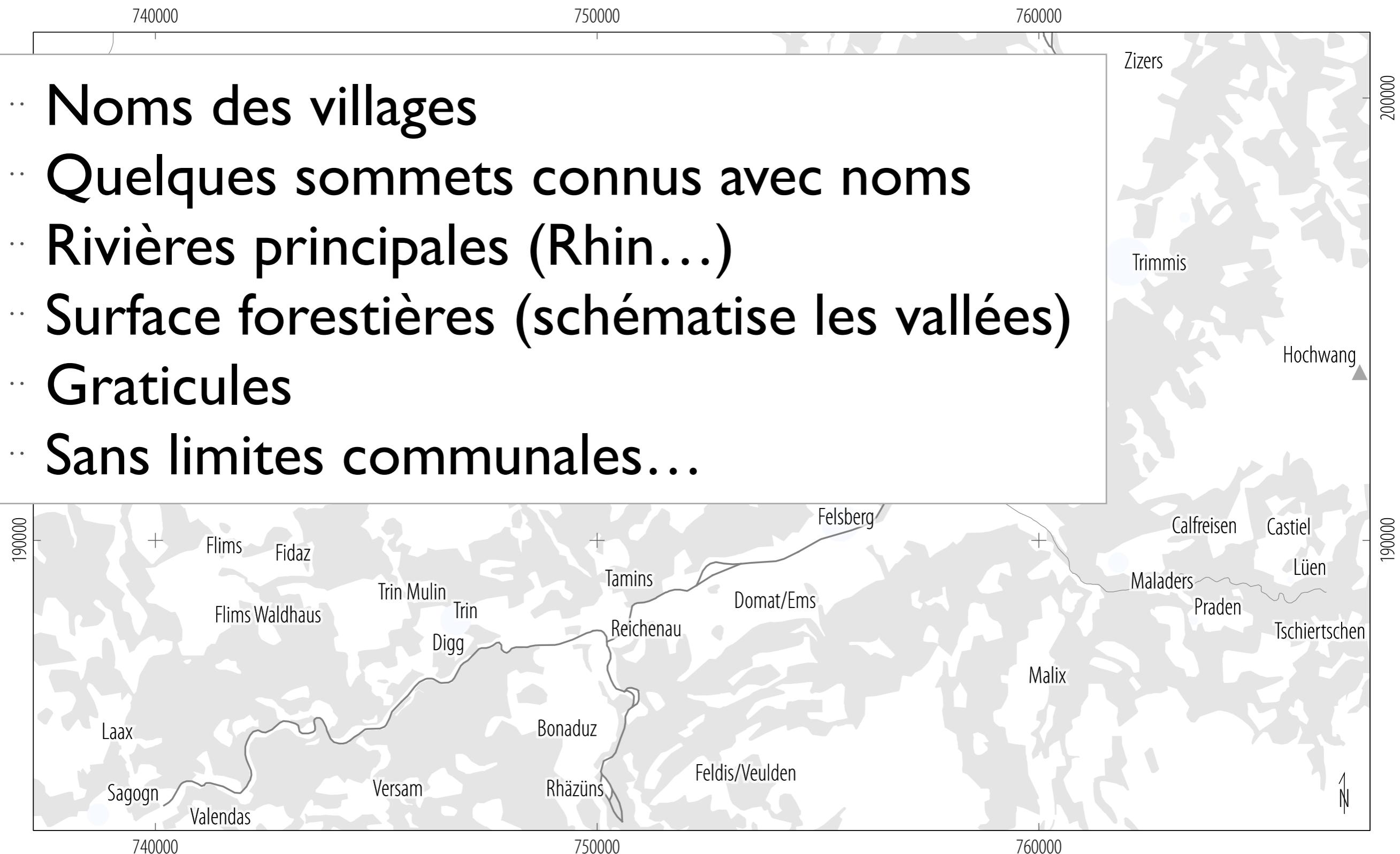
Fond de carte

Fond de carte de la carte thématique



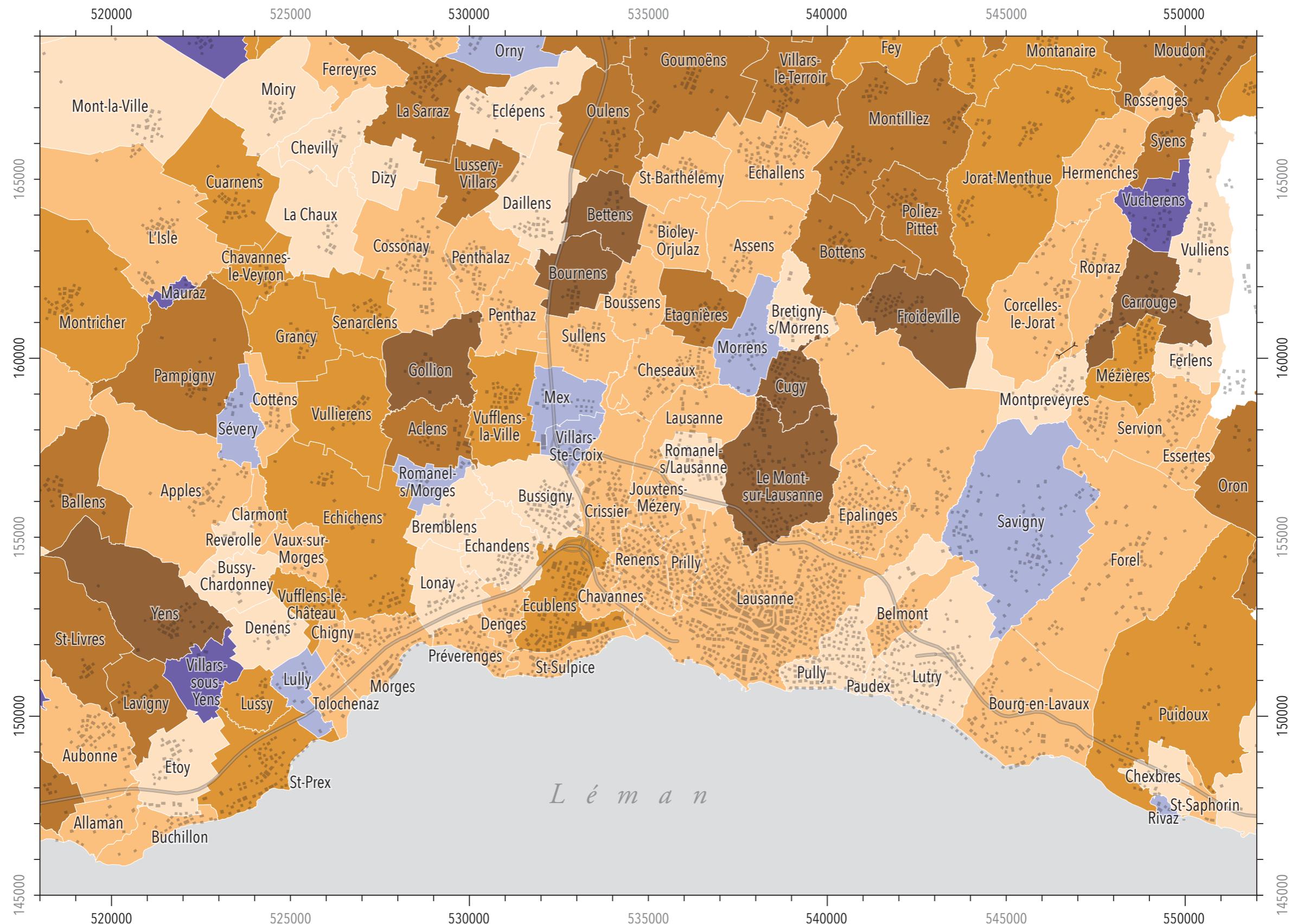
Fond de carte

Fond de carte de la carte thématique



Fond de carte

Extrait d'une carte thématique chroplète



Fond de carte

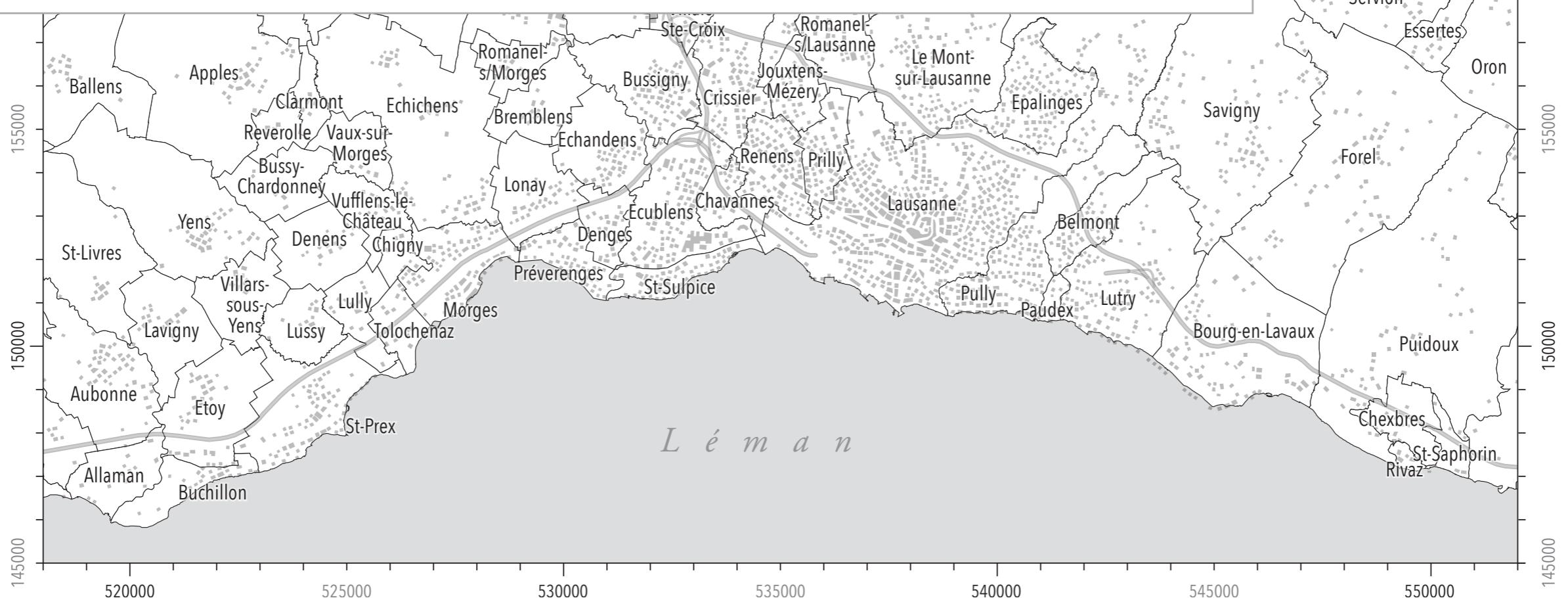
Fond de carte de la carte choroplète



Fond de carte

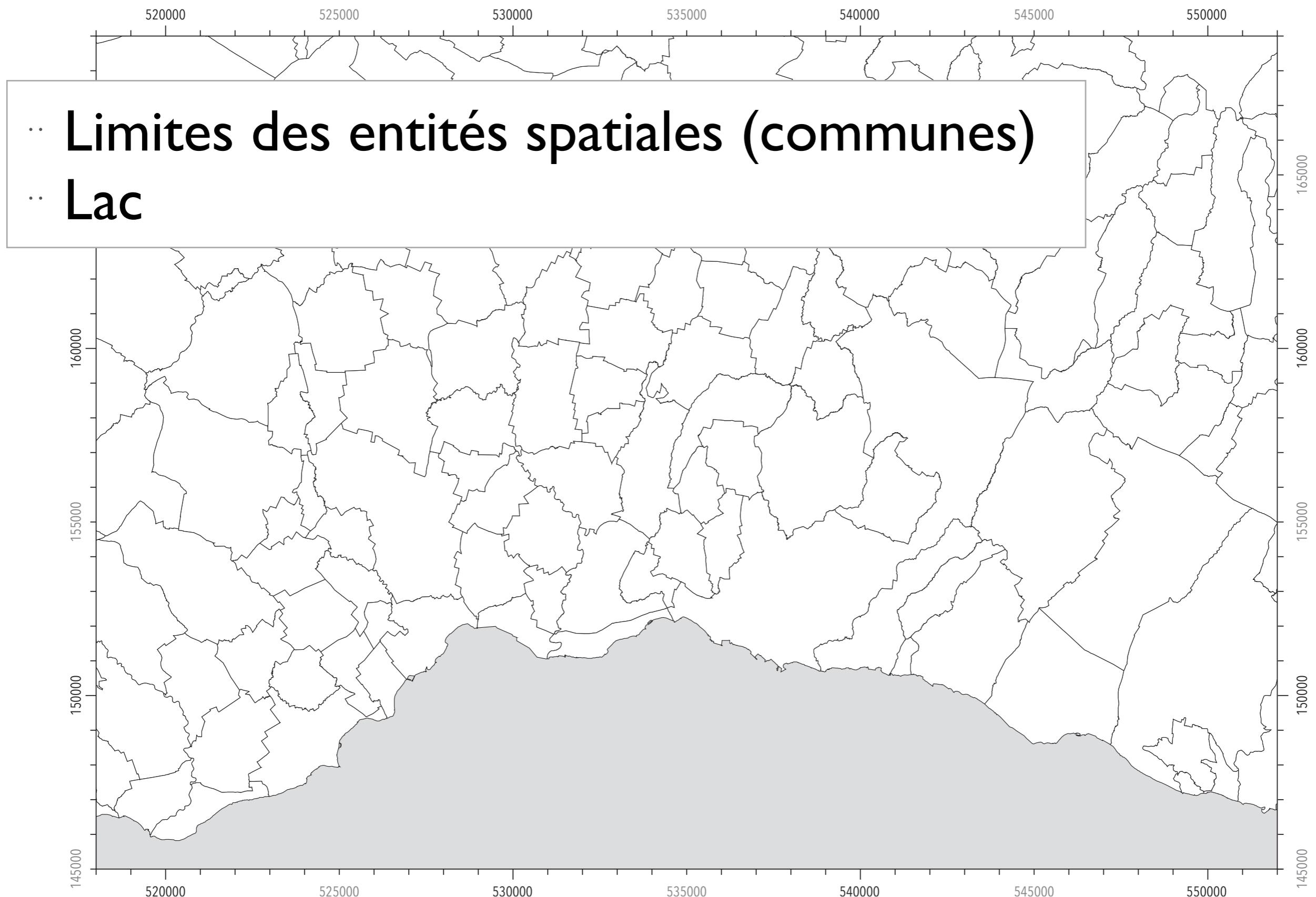
Fond de carte de la carte choroplète

- .. Limites des entités spatiales (communes)
- .. Noms des communes (étiquettes, labels)
- .. Lac avec étiquette
- .. Autoroutes
- .. Bâtiments



Fond de carte

Fond de carte minimaliste de la carte choroplète



Fonctions du fond de carte

- .. **Contenant de la thématique**
- .. Garantir une bonne **lisibilité** de la carte
 - .. Fond de carte minimaliste souvent meilleur
- .. Permettre **l'orientation** dans l'espace
 - .. En fonction du public cible

Éléments du fond de carte

- .. **Entités spatiales** de base
 - .. P.ex. les polygones des communes
- .. **Lacs** majeurs
 - .. Léman: oui, Lac de Bret: généralement non
-

Éléments du fond de carte

- … A condition de **ne pas surcharger** (lisibilité!): éléments facilitant **l'orientation**
 - … Étiquettes, rivières, forêt, bâtiments, relief, etc.
 - … Eviter de prendre comme fond la carte topographique (surtout en couleurs)
 - … Généralement **fond de carte vectoriel**
 - … Privilégier les **tons de gris** (couleurs réservées pour la thématique), y compris pour les lacs etc.

Éléments du fond de carte

- .. **Topologie** respectée
- .. Niveau de **généralisation** adapté

Topologie

- .. Assure que les informations des **couches se superposent parfaitement** (mêmes [X,Y])
 - .. Les limites de communes voisines se superposent
 - .. La limite communale suit la rivière
 - .. La limite communale suit la limite du district
 - .. La route ne passe pas à travers un bâtiment ou dans le lac
 -

Topologie

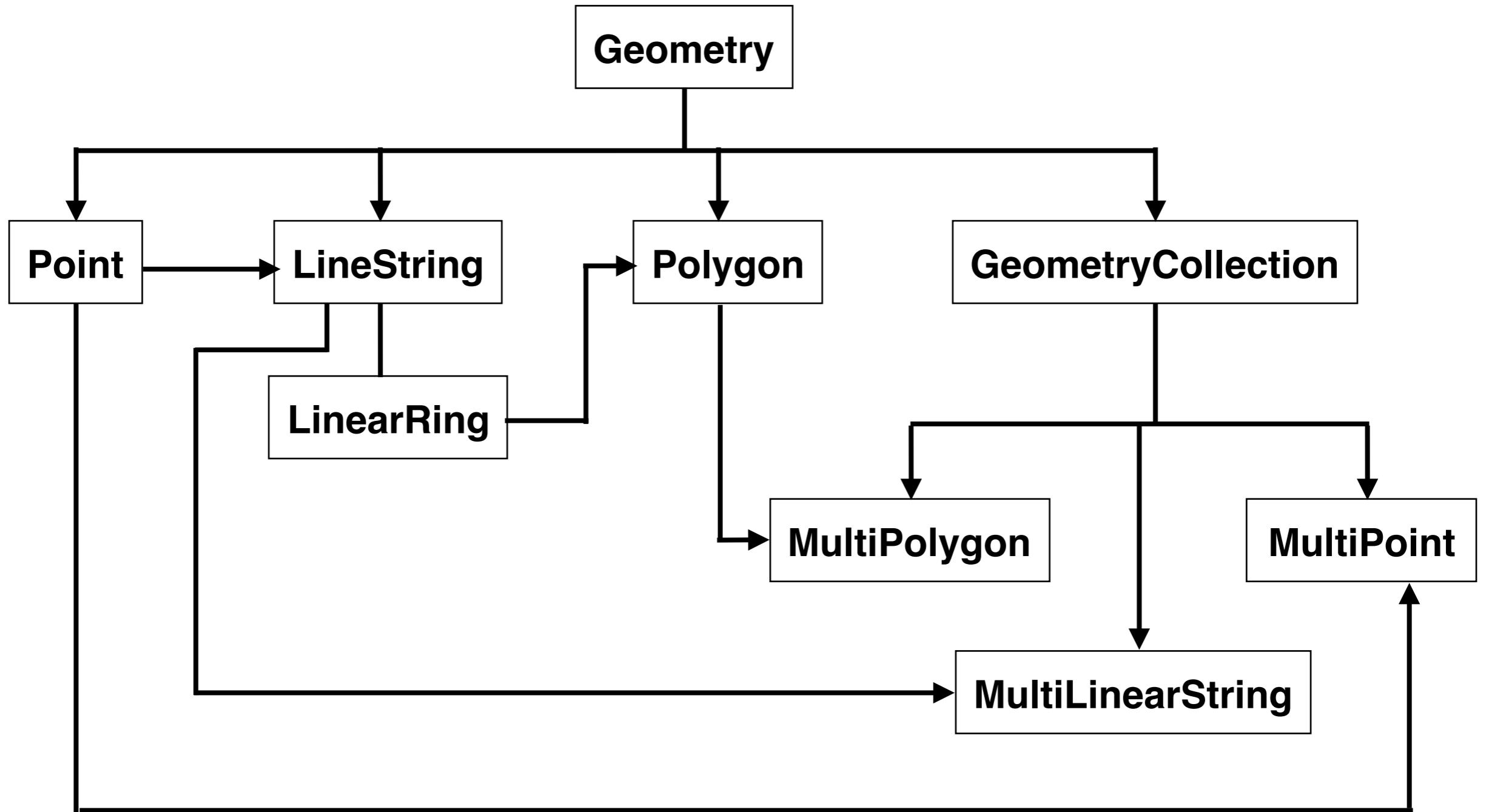
... ...

- Assure la **cohérence géométrique** des entités
- Pas de géométries **invalides**
- Décrit les **relations spatiales** entre les différentes entités

Géométries valides

- … «**Simple Feature Specification**» (SFS)
 - … Définit les **objets géométriques** utilisés pour modéliser la réalité géographique en mode vectoriel
 - … Définit également les **relations entre plusieurs objets**, et les opérateurs géométriques applicables
 - … **Standard international** élaboré par l'OGC:
Open Geospatial Consortium
(www.opengeospatial.org)

Simple Feature Specification (SFS)



Simple Feature Specification (SFS)

- .. **Geometry**

- .. Chaque élément de la SFS est une géométrie

- .. **Concept abstrait**

- .. Possède une **référence spatiale** (un système de coordonnées terrestres)

Simple Feature Specification (SFS)

.. Point

- .. Géométrie à 0 dimensions représentant une simple coordonnée dans l'espace
- .. Valeurs x et y



Simple Feature Specification (SFS)

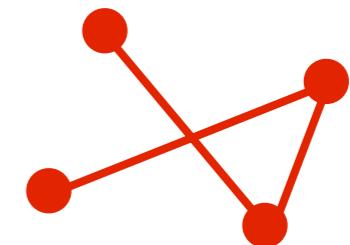
.. LineString

- .. Une **chaîne de Points** formant une ligne
- .. Au minimum 2 points
- .. Un LineString est **simple** s'il n'y a pas d'intersection avec lui-même
- .. Pour être **valide**, un LineString doit être simple
- .. Notez: pas de courbes!

LineString simple



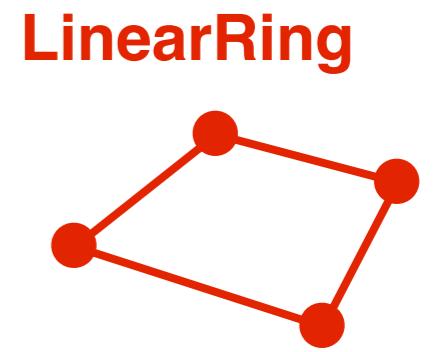
**LineString non-simple
(donc invalide!)**



Simple Feature Specification (SFS)

.. LinearRing

- .. Un **LineString** fermé
- .. Un LineString est fermé si le **premier** et le **dernier** point sont **identiques**

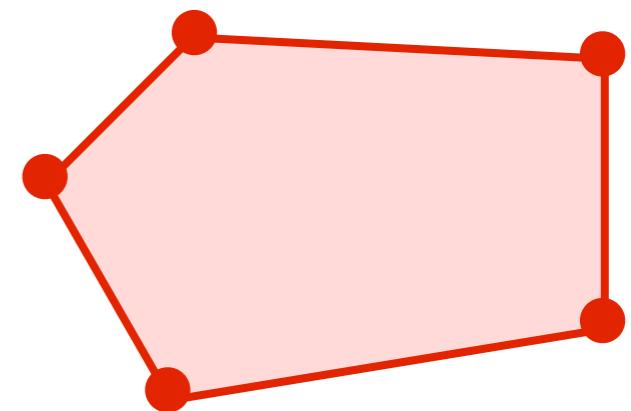


Simple Feature Specification (SFS)

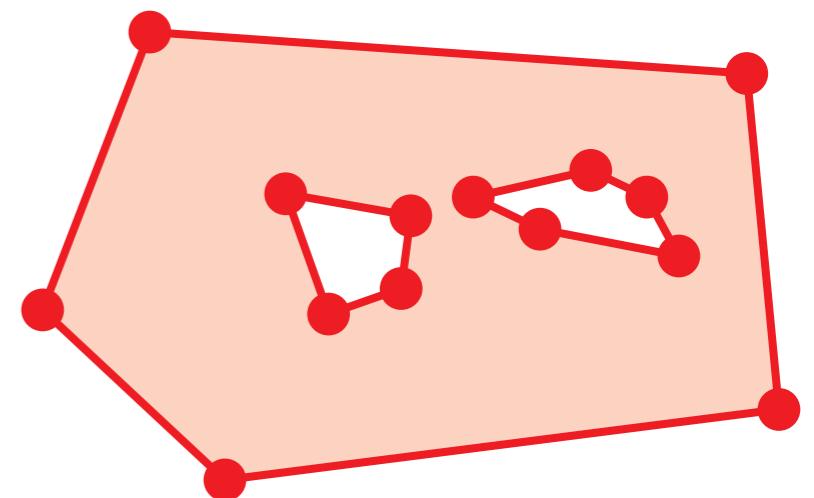
.. Polygon

- .. Constitué d'exactement 1 **LinearRing extérieur**
- .. En plus, peut avoir entre 0 et N **LinearRings intérieurs**
- .. Les LinearRings intérieurs ne doivent pas toucher le LinearRing extérieur, et il ne doivent pas se toucher entre eux
- .. Un Polygon sans LinearRing intérieur est un **Polygon simple**, sinon il s'agit d'un **Polygon complexe**

Polygon simple



Polygon complexe



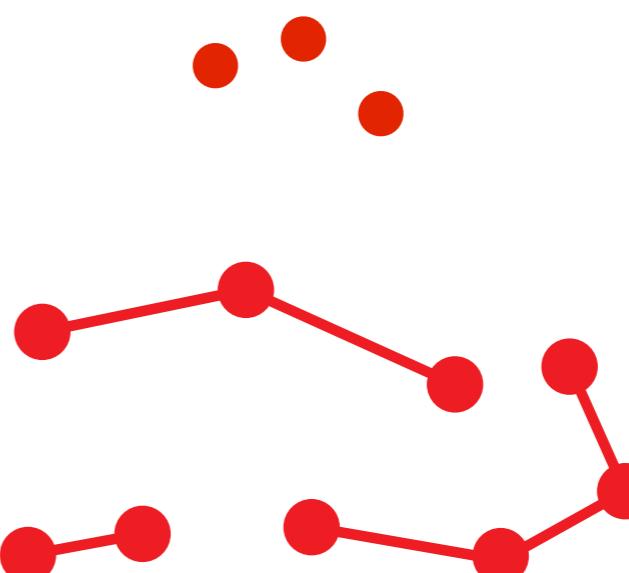
Simple Feature Specification (SFS)

.. **GeometryCollection**

- .. Ensemble de 1 à N géométries

.. **MultiPoint**

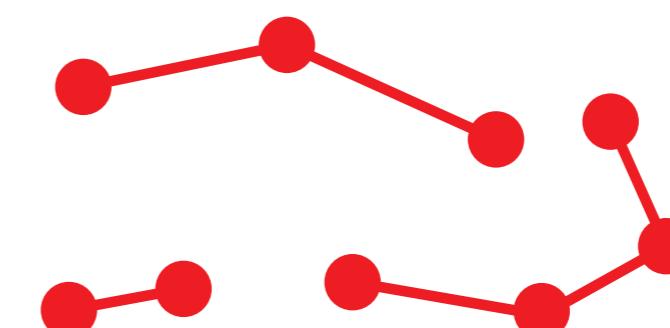
- .. Ensemble de 1 à N Points



1 entité de type
MultiPoint

.. **MultiLineString**

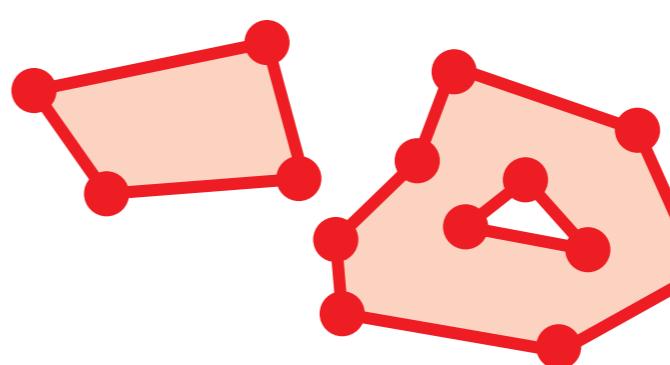
- .. Ensemble de 1 à N LineStrings



1 entité de type
MultiLineString

.. **MultiPolygon**

- .. Ensemble de 1 à N Polygons
(simples ou complexes)

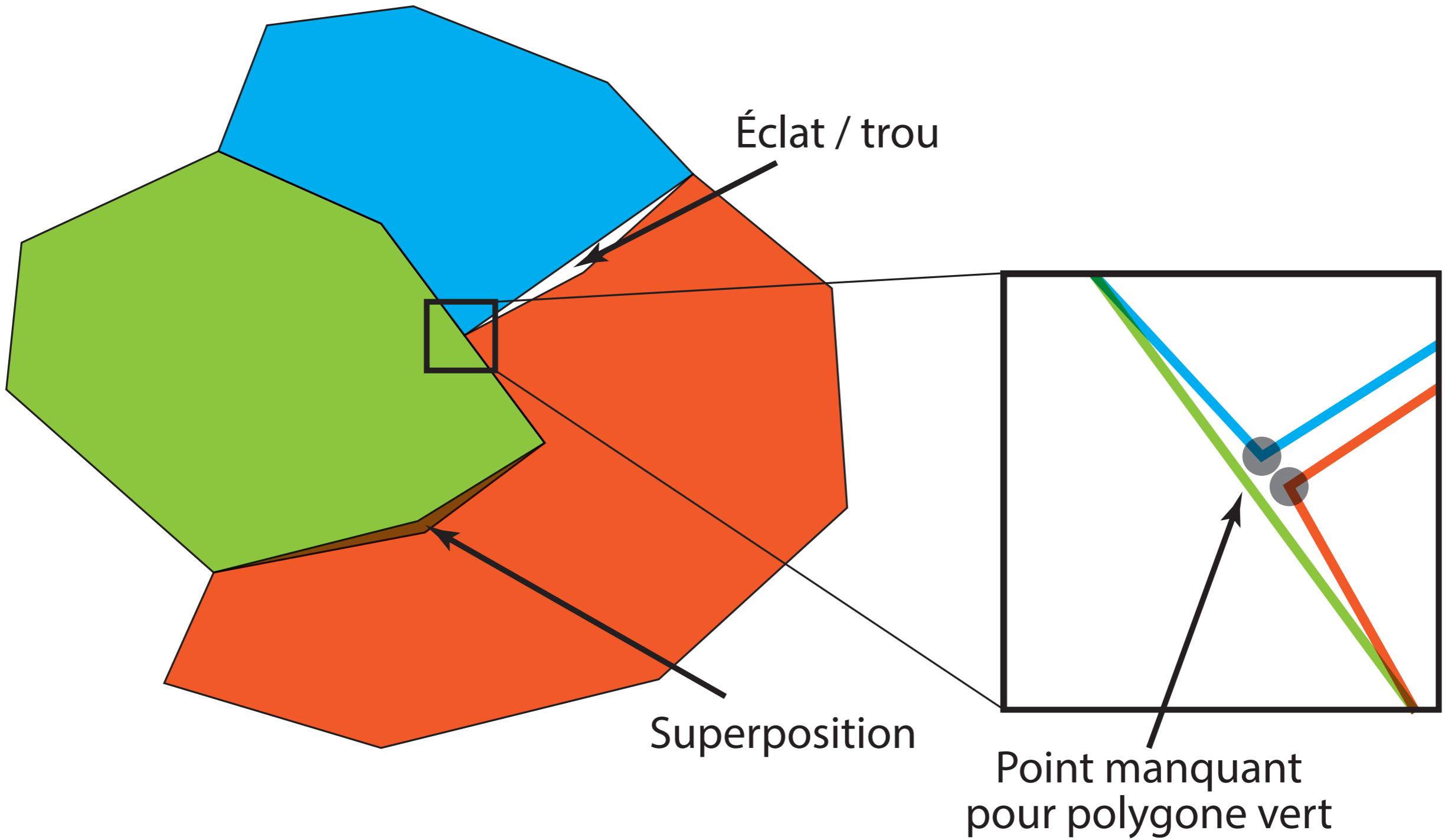


1 entité de type
MultiPolygon

Topologie

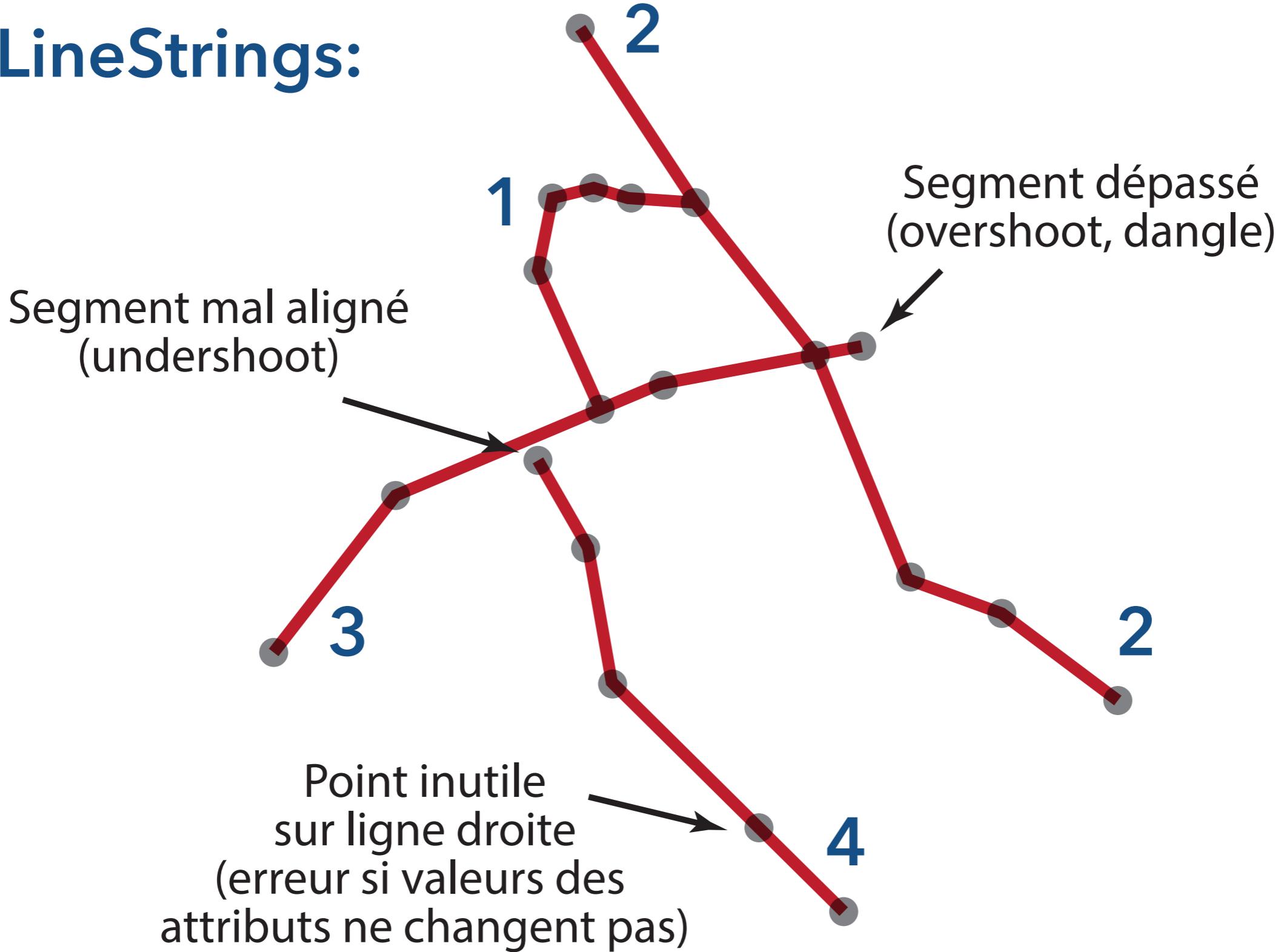
- .. Assure que les informations des **couches se superposent parfaitement**
- .. > Erreurs de topologie

Exemples d'erreurs de topologie



Exemples d'erreurs de topologie

4 LineStrings:



Maillage spatial

- .. Maillage = partition de l'espace géographique en unités contiguës
(sans trou ou chevauchement)
- .. Unités souvent de forme hétérogène
- .. Exemple: découpage administratif
- .. Sert de grille de lecture et d'analyse pour étudier la réalité du terrain

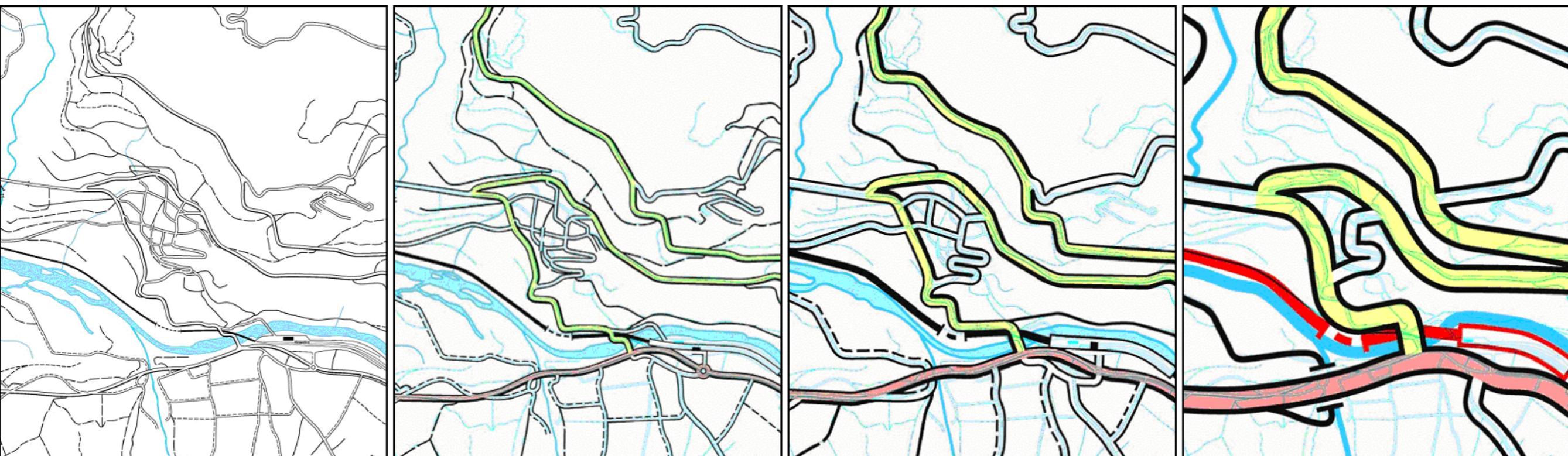
Généralisation (cartographique)

- La généralisation peut être définie comme le **processus de réduction de la quantité de détails** sur la carte = processus d'**abstraction cartographique**
- La généralisation modifie l'information géométrique en **fonction de l'échelle** cartographique afin d'**assurer la lisibilité** de la carte en tant que moyen de communication
- La généralisation **sélectionne et simplifie** l'information géographique
- **Réduction contrôlée de l'information**

Généralisation

Carte détaillée

Carte généralisée



Schweizerische Gesellschaft für Kartographie (éditeur): Topografische Karten. Kartengrafik und Generalisierung. 2002.

Grande échelle

Petite échelle

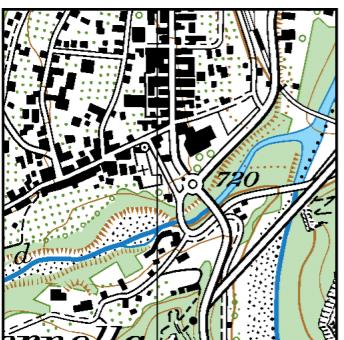
Généralisation: pourquoi?

- .. Pour **assurer la lisibilité** de la carte à **toutes les échelles** (éviter la surcharge d'informations)
 - .. Tenir compte des contraintes techniques et humaines
 - .. Maintenir la **précision spatiale** et la **qualité esthétique**
 - .. **Réduire la complexité** (quantité d'information)
- .. Pour assurer la correspondance entre le **but de la carte et le public cible**
 - .. Carte topographique vs. carte statistiques vs. carte de navigation dans la voiture

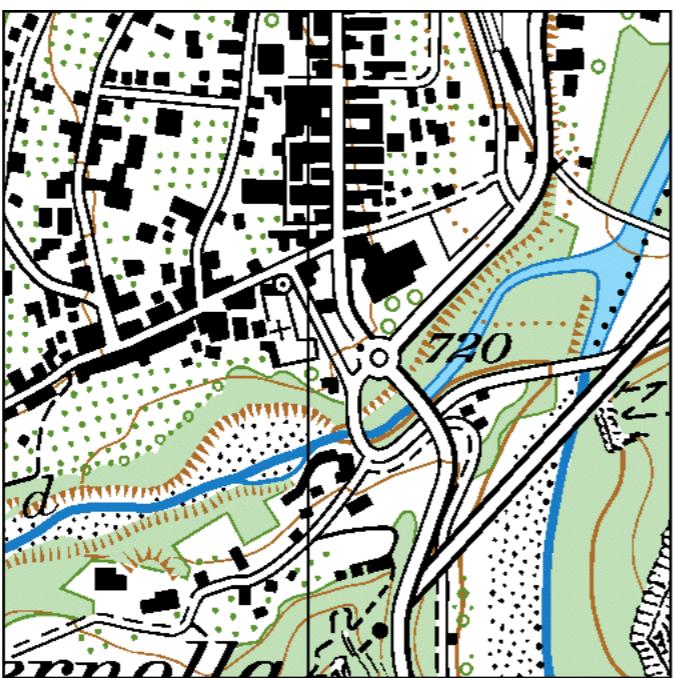
Généralisation: pourquoi?

Réduction simple de la carte mène à des cartes illisibles...

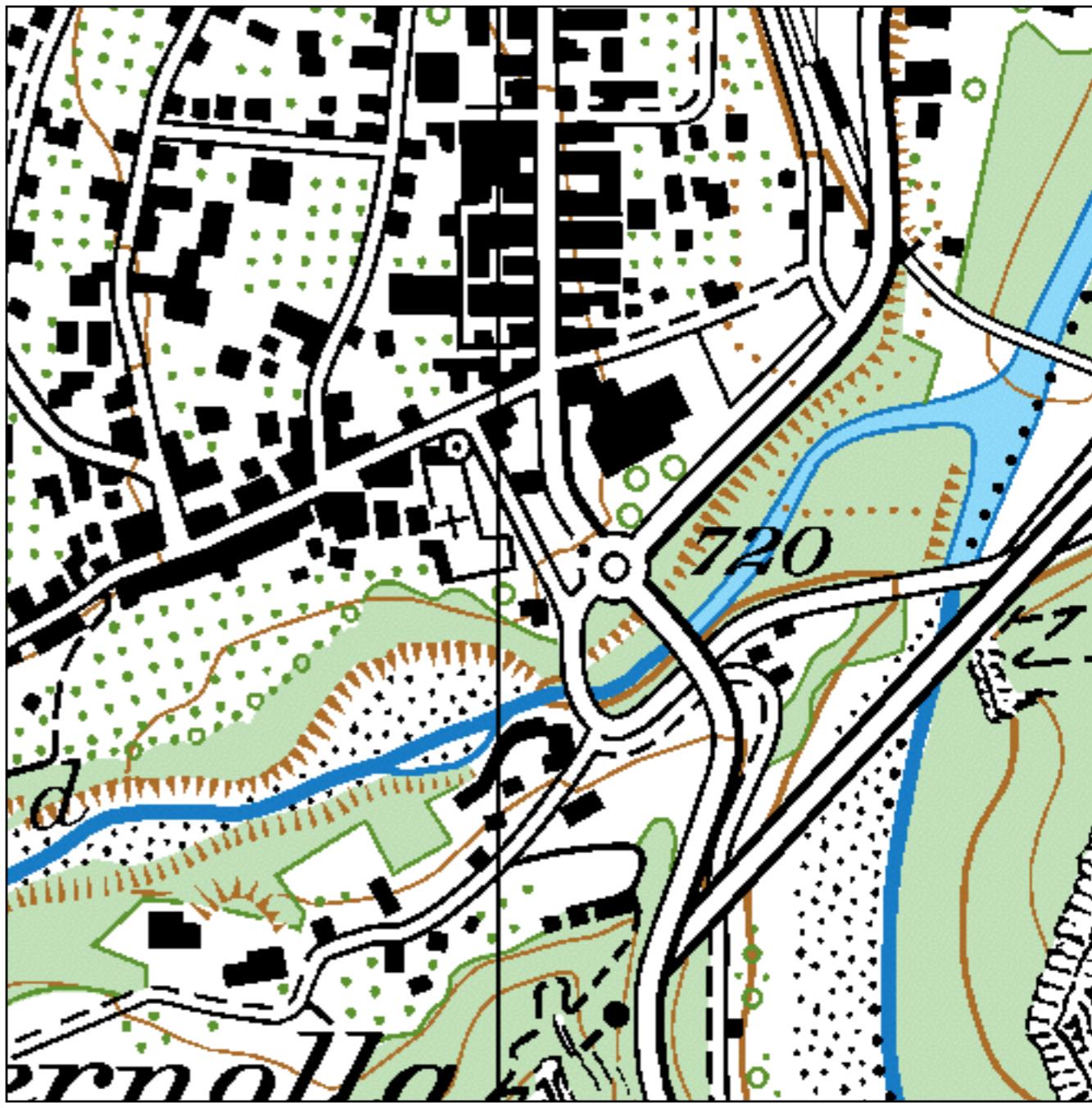
1:200K à 100%



1:25K à 25%



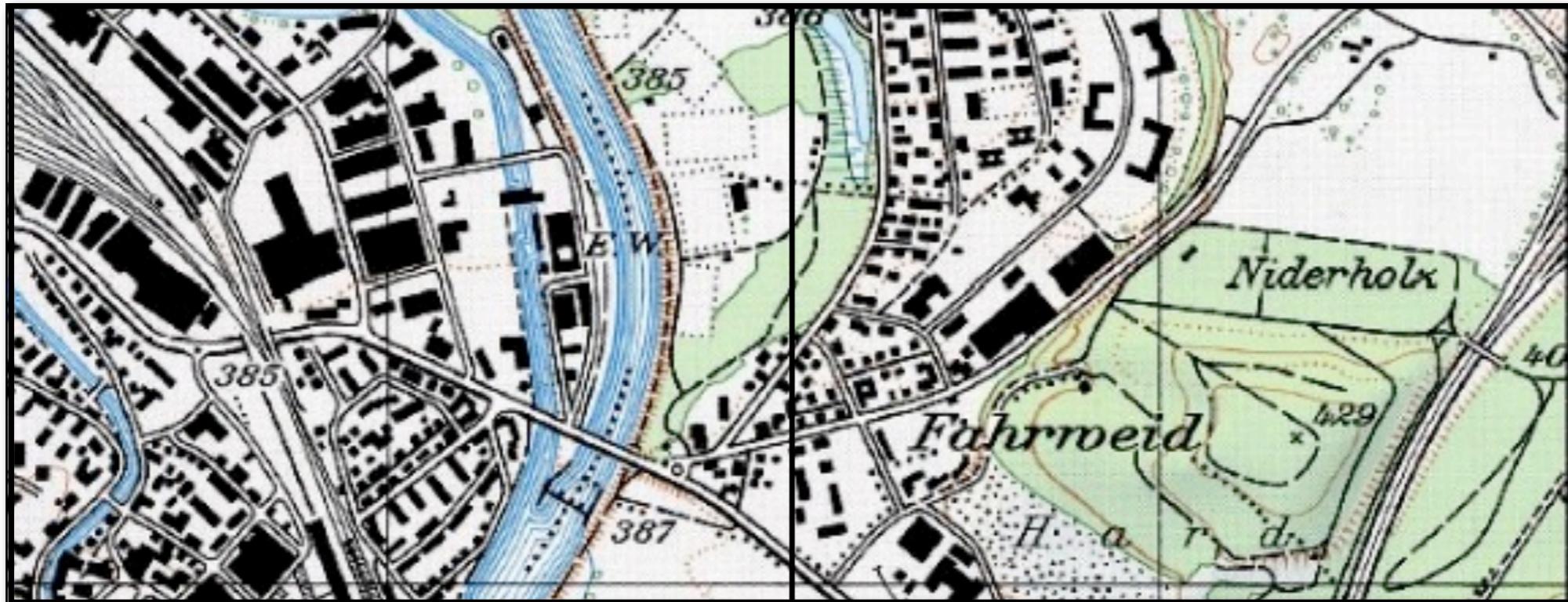
1:25K à 50%



1:25K à 100%

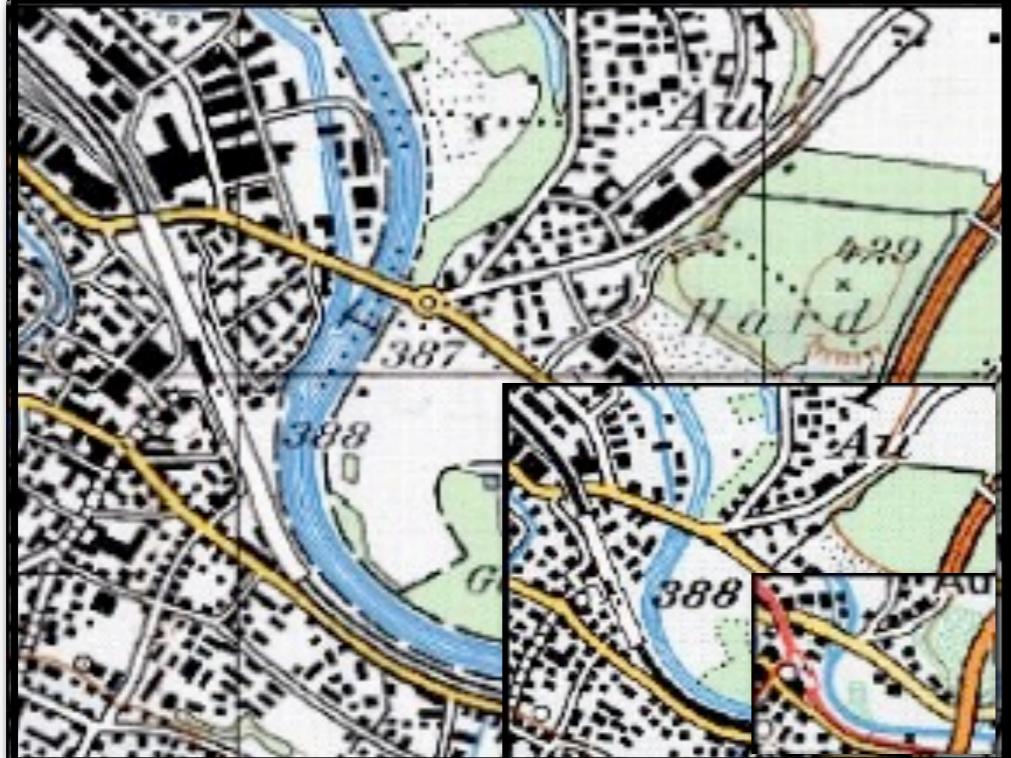
Généralisation: pourquoi?

1:25K



1:25K

1:50K



1:25K · 0.5

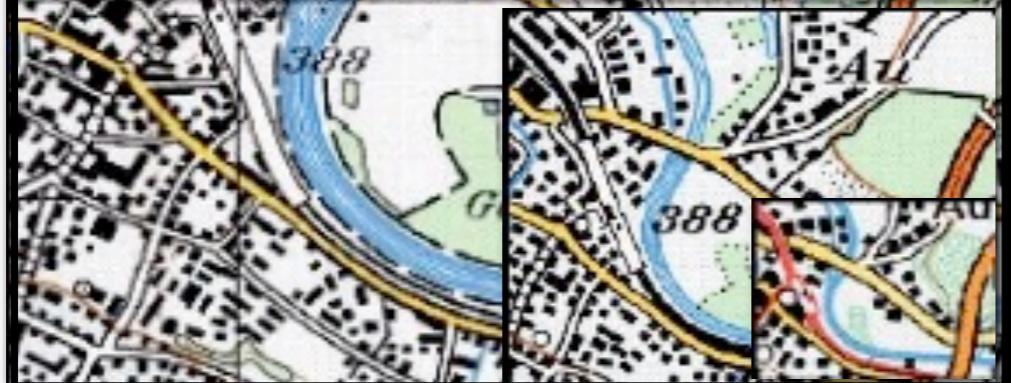
1:100K



1:25K · 0.25

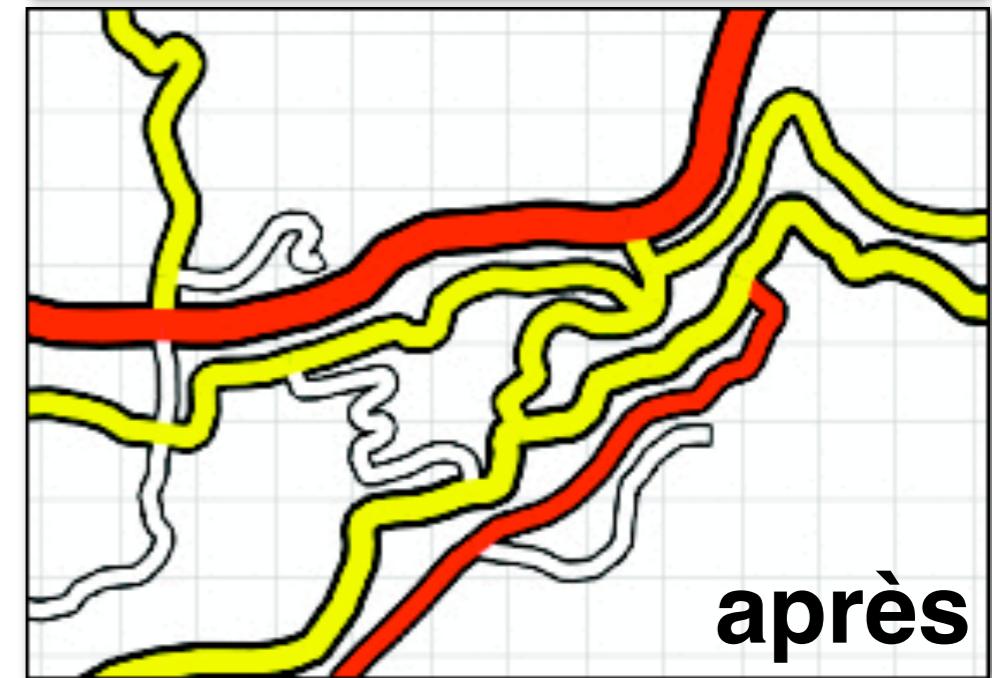
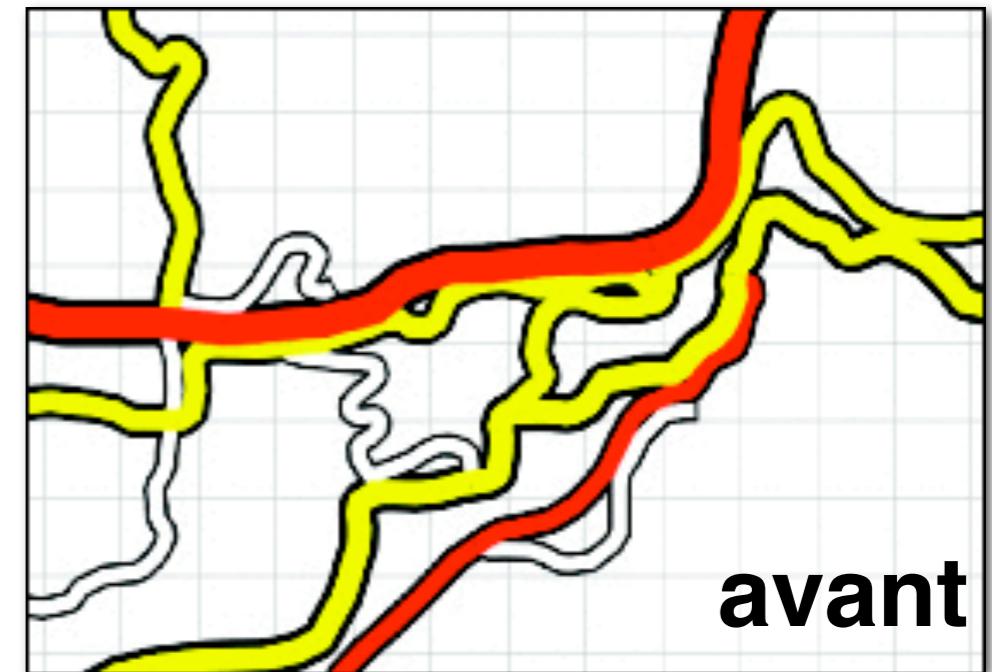
1:200K

1:25K · 0.125



Généralisation: dans quels cas?

- .. **Surcharge** de la carte (trop d'éléments)
 - .. Nécessité d'enlever des éléments (sélection)
- .. **Superposition** d'éléments
 - .. Sélection et déplacement d'éléments
- .. Lignes ou contours **trop compliqués**
 - .. Simplifier les lignes



(UZH, Matthias Bader)

Généralisation: comment?

.. Simplification

- .. Sélection (garder les parties importantes seulement)
- .. Élimination (enlever des éléments)
- .. Déplacement

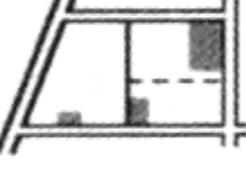
.. Modification

- .. Lissage
- .. Exagération
- .. Interpolation

.. Classification

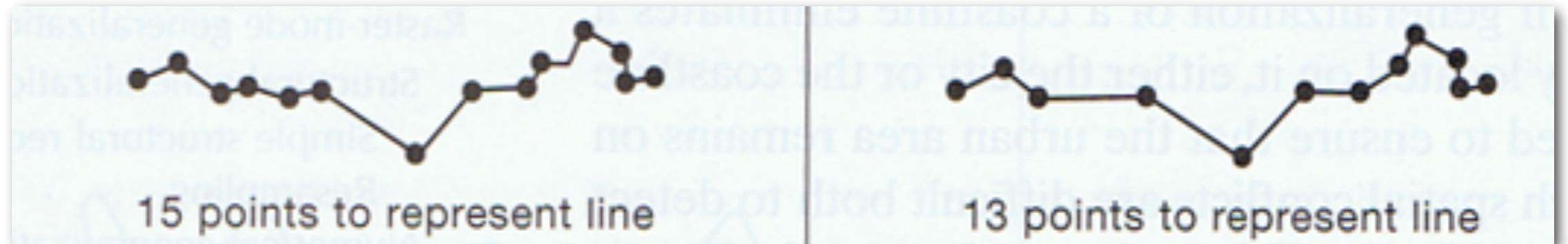
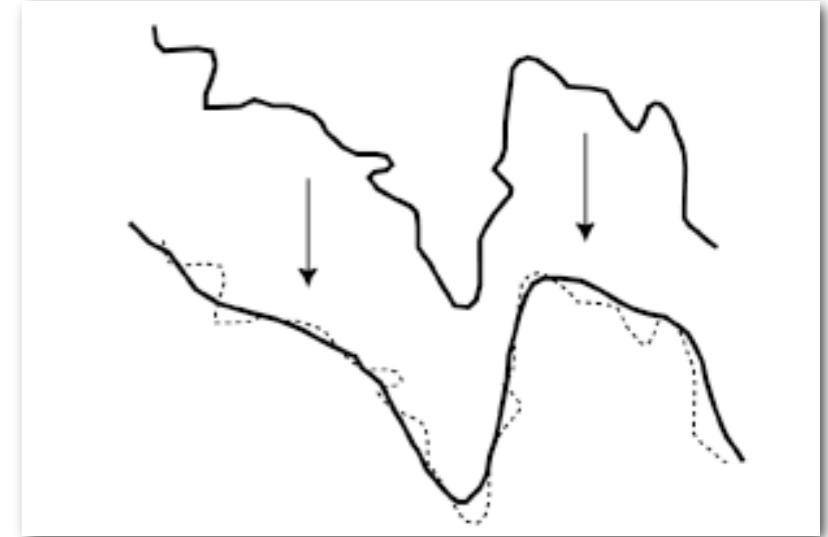
- .. Agrégation / Fusion
- .. Superposer

Généralisation: comment?

| Généralisation géométrique | <p>Simplification</p>  <p>Lissage (smoothing)</p>  <p>Elargissement / agrandissement</p>  <p>Déplacement (conséquence de l'élargissement)</p>  |
|---|--|
| Généralisation thématique avec effet géométrique | <p>Agrégation</p>  <p>Sélection / élimination</p>  <p>Classification / fusion</p>  <p>Classification / symbolisation</p>  <p>Exagération</p>  |

Généralisation: comment?

- .. Simplification
- .. Opérateur utilisé très fréquemment
- .. Sélectionner des points importants
(ceux qui donne la forme caractéristique
à la ligne)
- .. N'est pas la même chose que le lissage,
mais va souvent de pair!



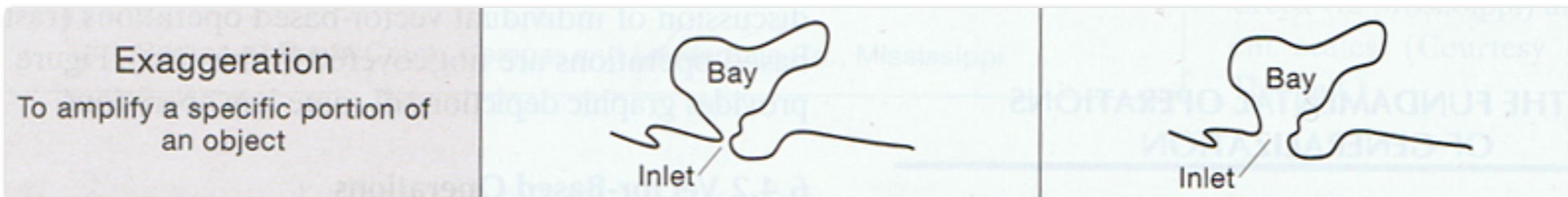
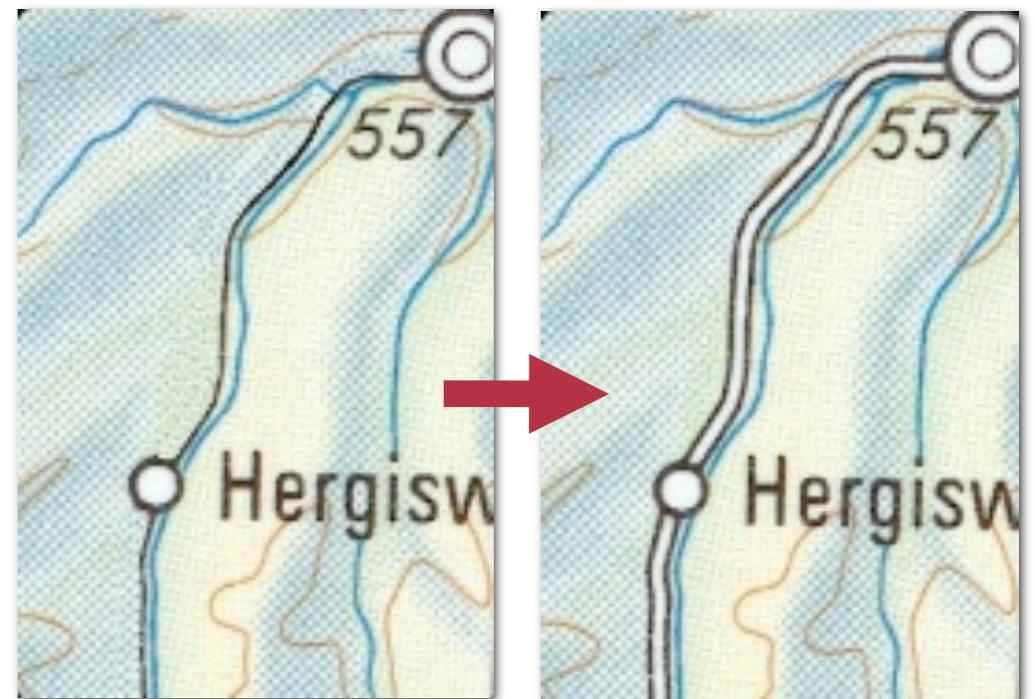
Généralisation: comment?

- .. Simplification
 - .. P.ex. pour réseau hydrographique ou routier: sélectionner le réseau principal

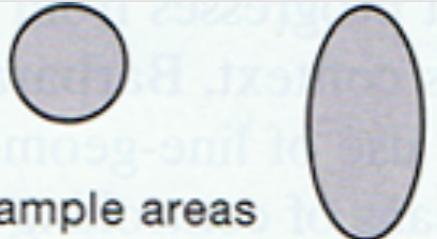
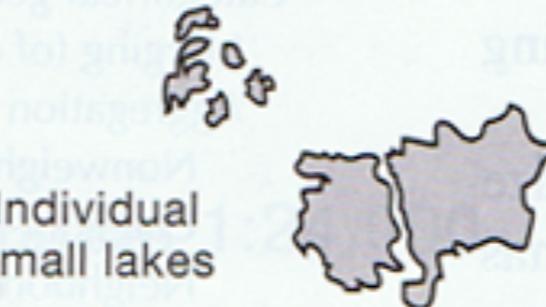
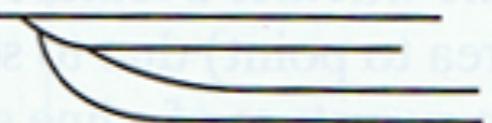


Généralisation: comment?

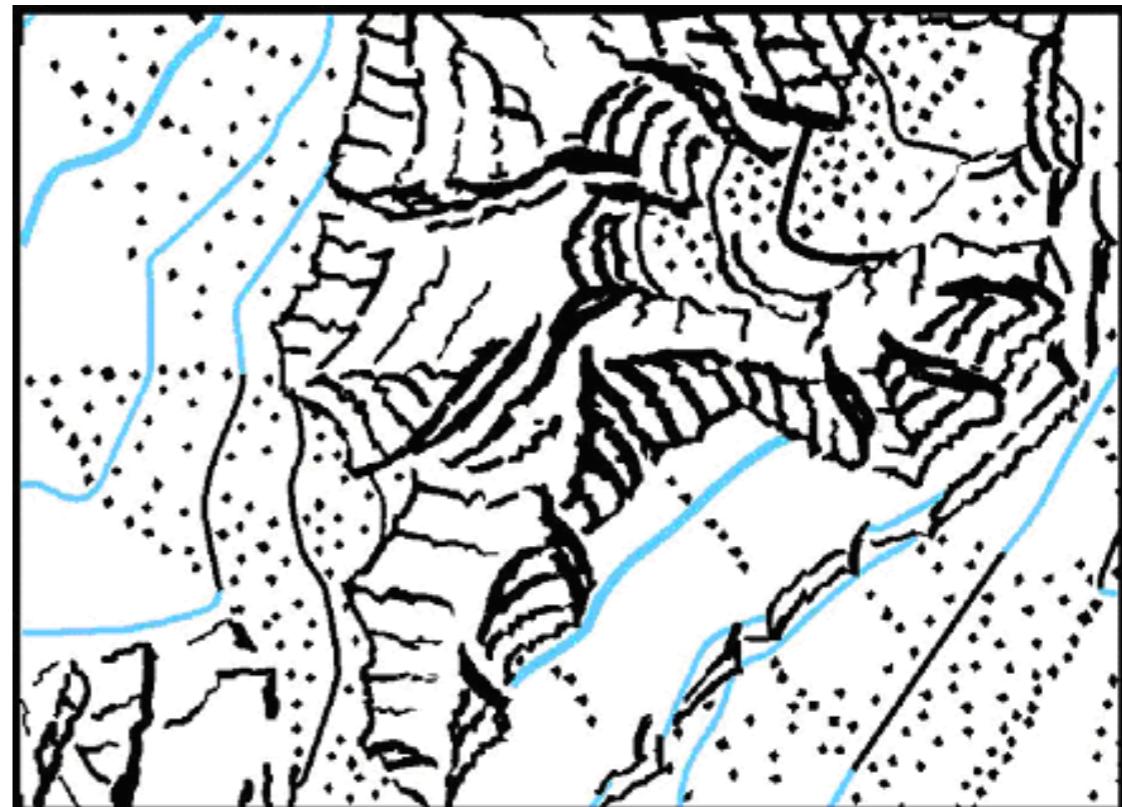
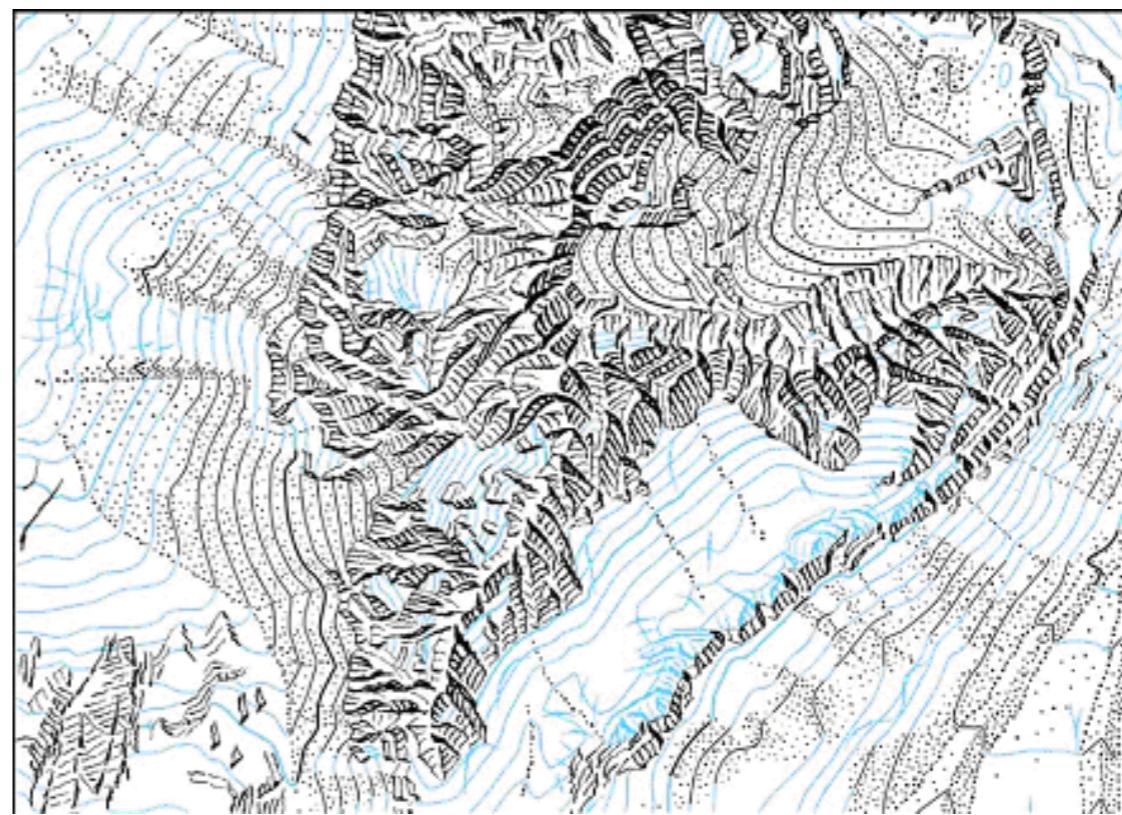
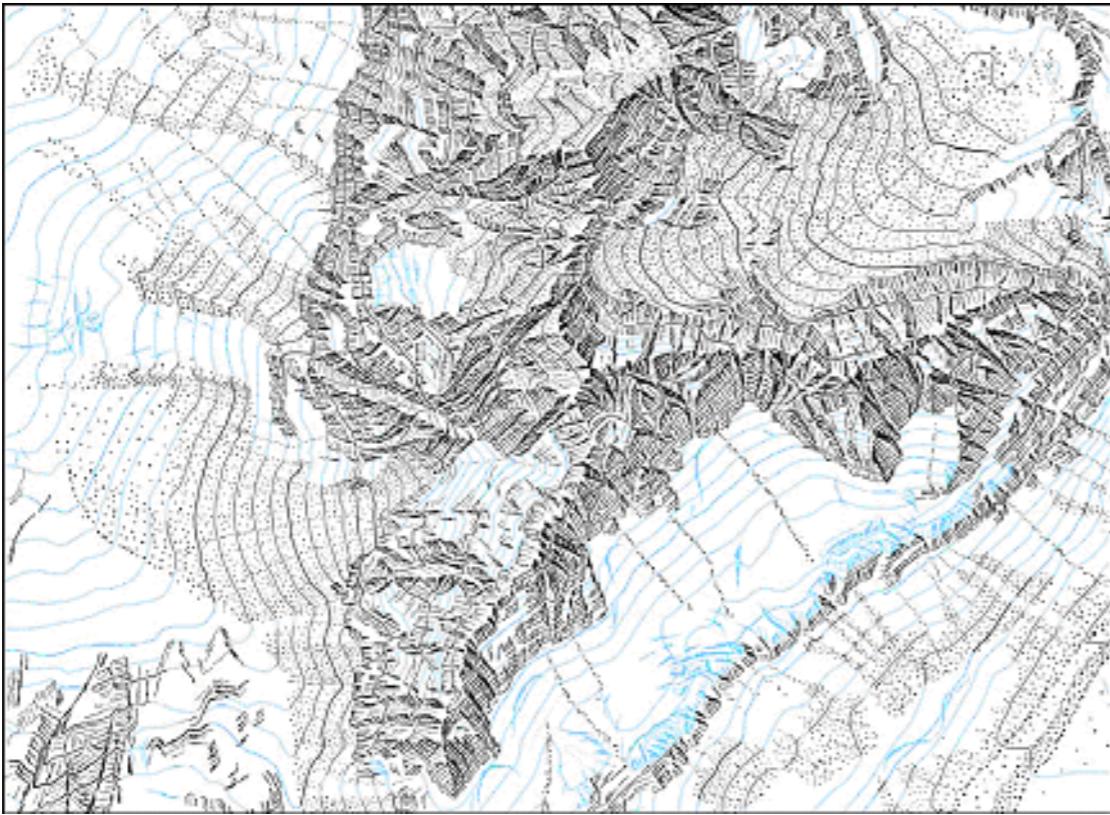
- .. Exagération
 - .. Représenter les entités géographiques en plus grand que dans la réalité
 - .. Souvent pour le réseau routier



Généralisation: comment?

| | | |
|---|---|--|
| Aggregation Grouping point locations and representing them as areal objects |  Sample points |  Sample areas |
| Amalgamation Grouping of individual areal features into a larger element |  Individual small lakes |  Small lakes clustered |
| Collapse Replacing an object's physical details with a symbol representing the object |  City boundary Airport School |  Presence of city School |
| Merging Grouping of line features |  All railroad yard rail lines |  Representation of railroad yard |

Généralisation: exemple

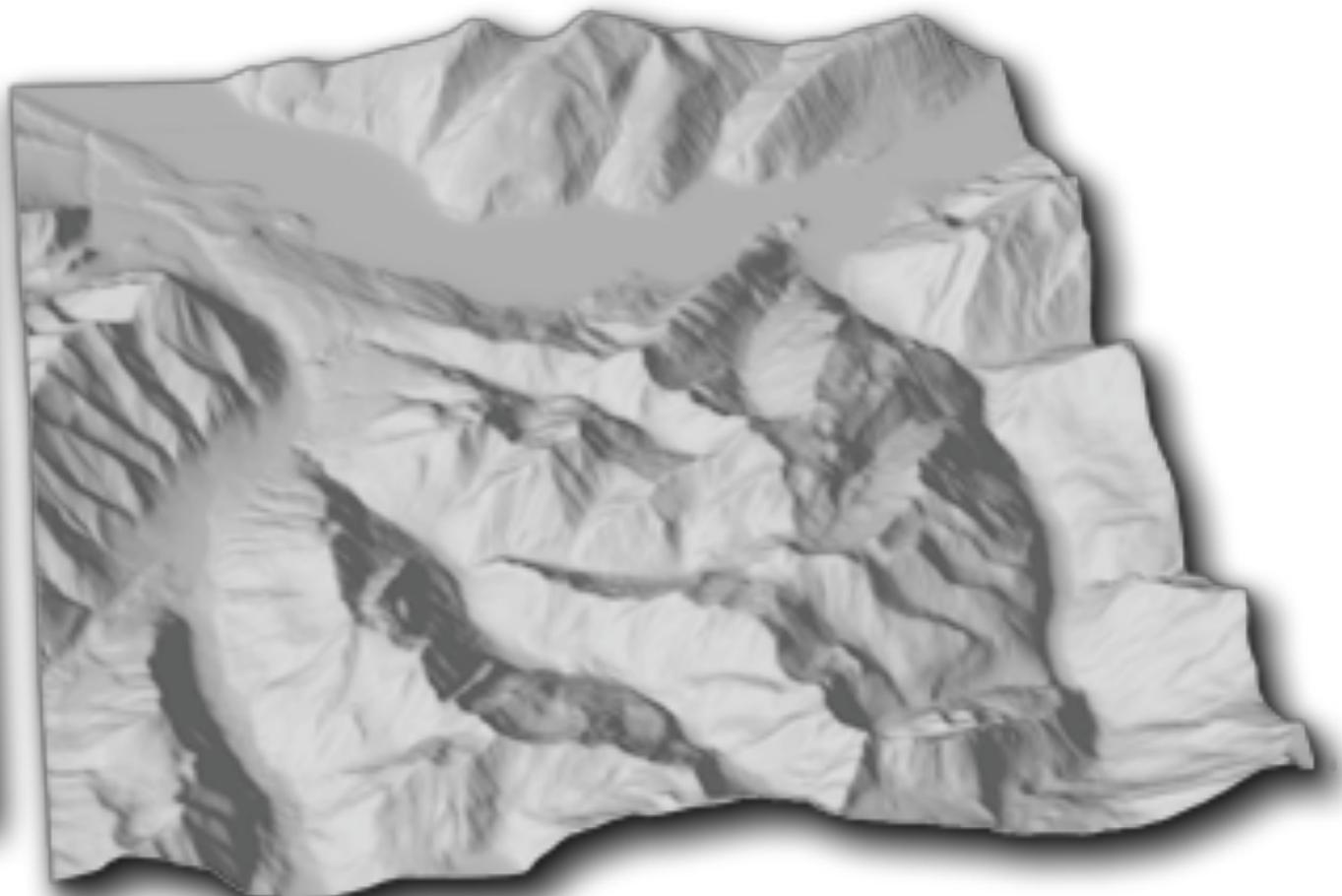


Généralisation: exemple

Before



After



B. Jenny, IKA, ETHZ

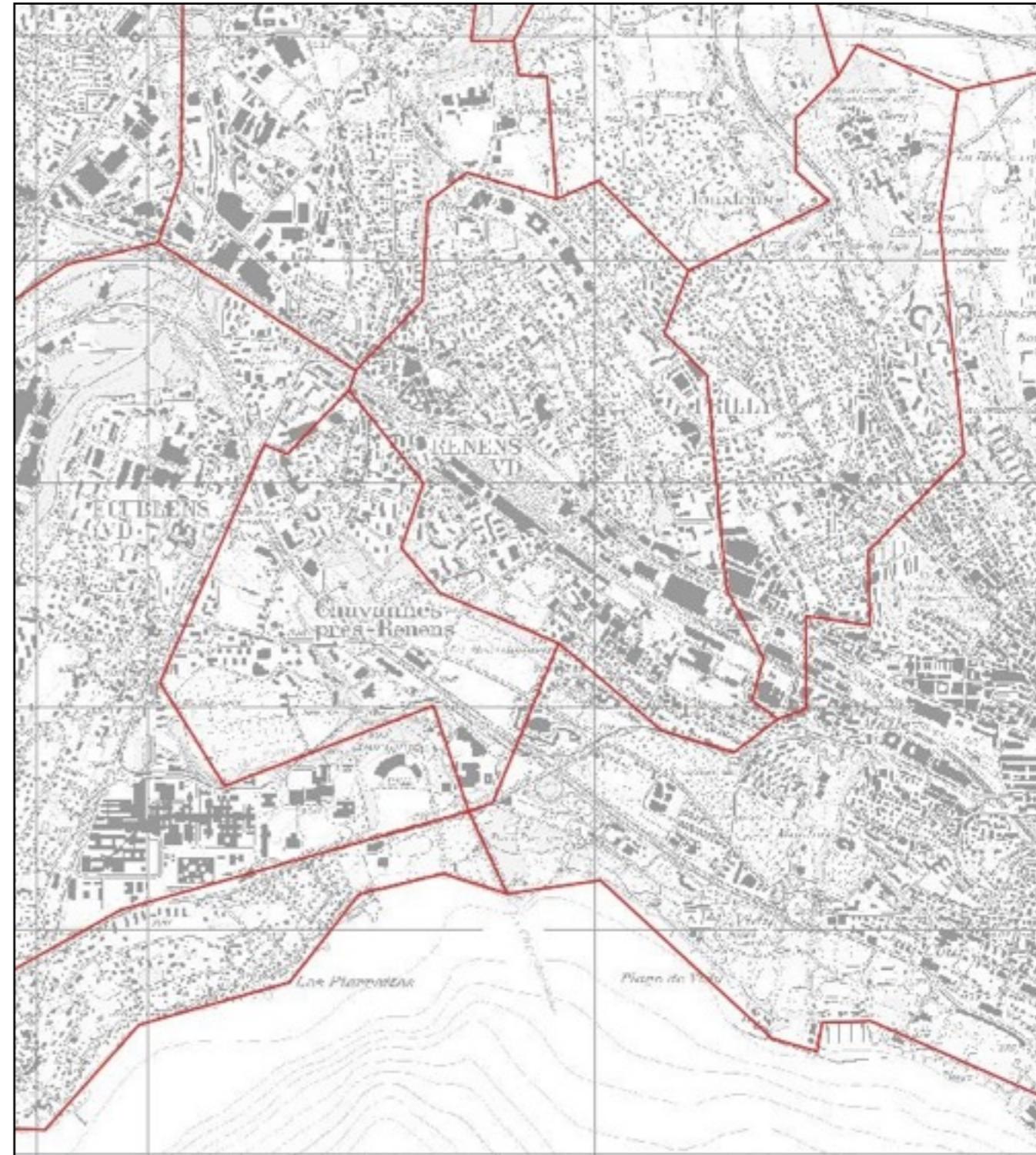
Généralisation: à retenir

- .. Adaptez le niveau de généralisation de votre carte ...
 - ... en fonction de **l'échelle** de la carte
 - ... en fonction du **but** de la carte
 - ... en fonction du **public** cible
 - ... en fonction du **support** utilisé
- .. Faire attention à la **topologie**
 - Prendre le même niveau de généralisation pour toute la carte!

Généralisation des communes



SwissBoundaries (© Swisstopo)

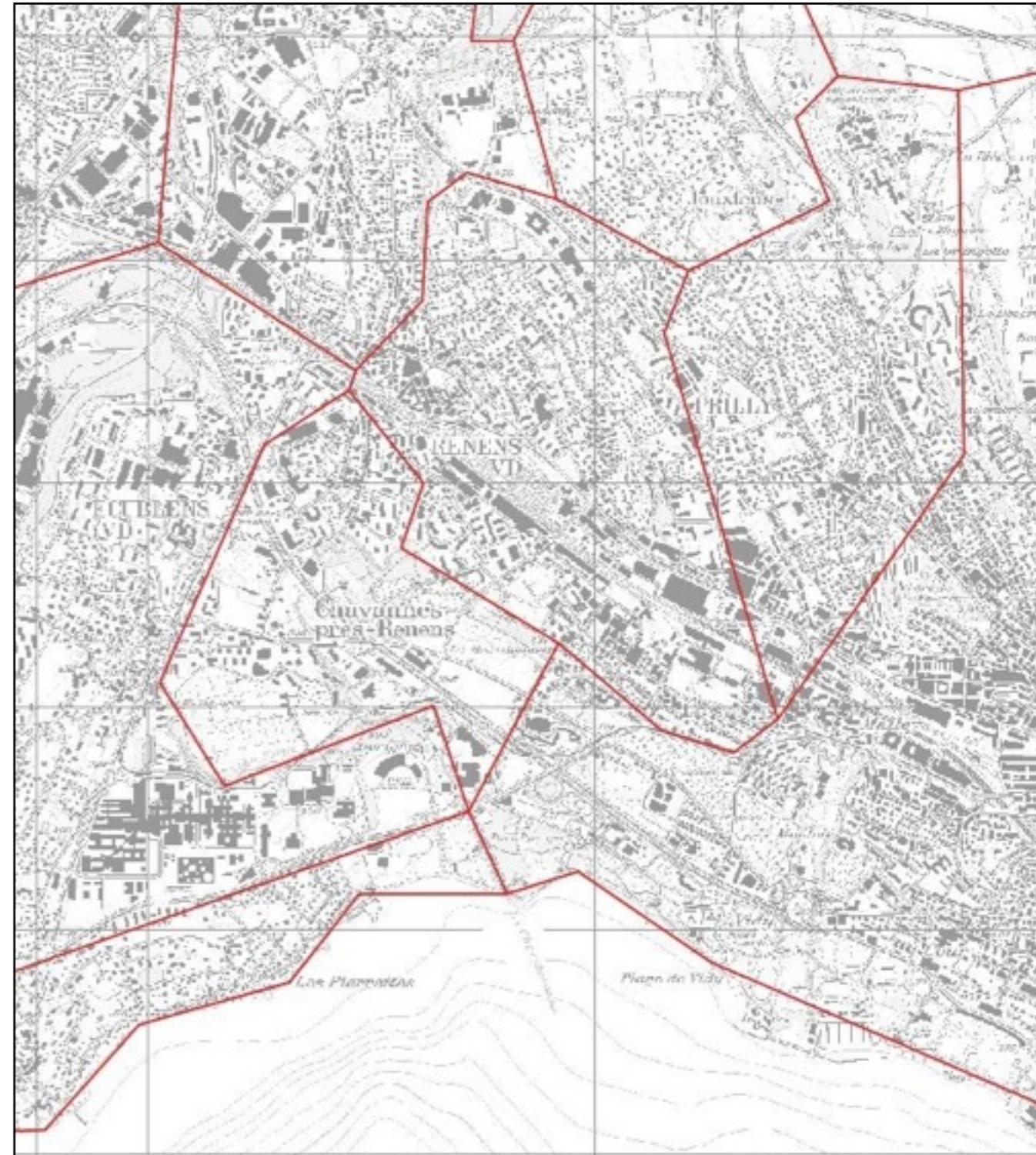


Niveau de généralisation G1 (© Swisstopo)

Généralisation des communes



SwissBoundaries (© Swisstopo)

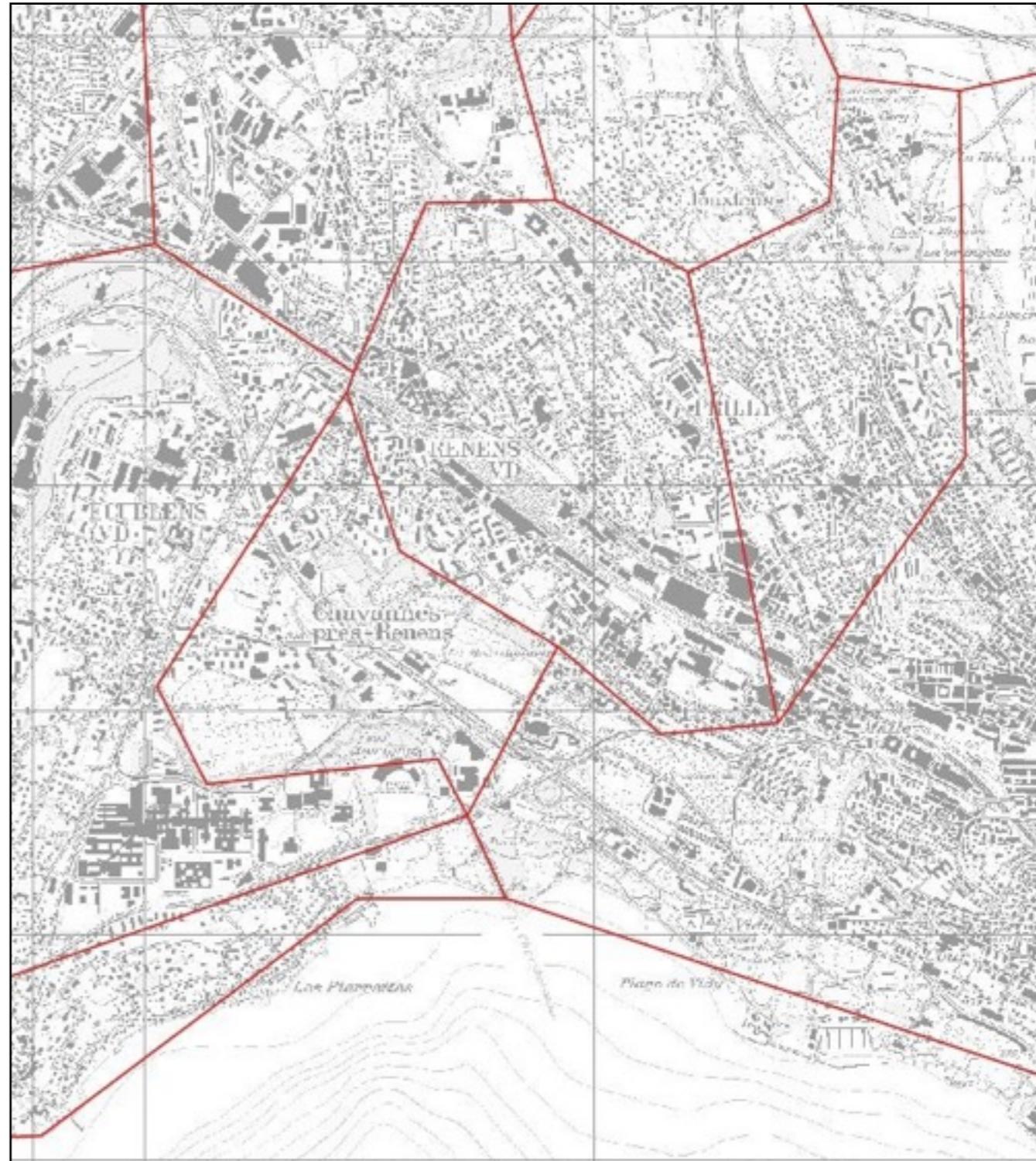


Niveau de généralisation G2 (© Swisstopo)

Généralisation des communes



SwissBoundaries (© Swisstopo)



Niveau de généralisation G3 (© Swisstopo)

Généralisation des communes



SwissBoundaries (© Swisstopo)



Niveau de généralisation G1 (© Swisstopo)

Jusqu'à la semaine prochaine...

- .. Devoirs:
 - .. Lecture dans Lambert & Zanin 2016:
 - .. L'emprise et l'orientation
 - .. La généralisation
 - .. Le maillage
 - .. Exercice 4 (sur Moodle)
 - .. Exercice Illustrator: préparer le fond de carte