



# Limites communales généralisées de la Suisse

Edition 2016

## Description de données GEOSTAT

### Table des matières

<b>Aperçu des données .....</b>	<b>2</b>
<b>Fichiers et attributs .....</b>	<b>4</b>
<b>Les collectivités territoriales institutionnelles .....</b>	<b>6</b>
<b>Description des données .....</b>	<b>7</b>
<b>1 Situation initiale .....</b>	<b>7</b>
<b>2 Généralisation .....</b>	<b>8</b>
2.1 Introduction .....	8
2.2 Etapes de préparation .....	9
2.3 Traitement .....	9
2.4 Les deux niveaux de généralisation .....	10
2.5 Période transitoire pour les données des années 2010 à 2013 .....	11
<b>3 Répartition de la superficie et surfaces indiquées .....</b>	<b>11</b>
3.1 Territoires spéciaux et lacs .....	11
3.2 Les limites dans et autour des lacs .....	12
3.3 Surfaces des unités régionales .....	13
<b>4 Numérotation des unités de surface .....</b>	<b>14</b>
4.1 Numéros de communes .....	14
4.2 Numéros de district .....	14
4.3 Numéros de canton .....	15
4.4 Numéros des grandes régions de la Suisse .....	16
4.5 Numéros des lacs .....	16
4.6 Numéros des territoires spéciaux .....	17
<b>5 Fichiers auxiliaires .....</b>	<b>19</b>
5.1 Superficie des unités politico-administratives .....	19
5.2 Coordonnées des unités politico-administratives .....	19
<b>6 Publications et littérature complémentaire .....</b>	<b>20</b>

Rédaction finale	Stéphane Henriod, Rainer Humbel (V. 2.5)	Version	2.5
Avec collaboration de	Romain Douard	Date	5 juillet 2016
Nom du fichier	be-f-00.03-8ggd-v25.pdf		

# Aperçu des données

## Méthode de relevé / de saisie

GEOSTAT produit chaque année depuis 2001 les limites communales numériques de la Suisse selon trois niveaux de généralisation différents. Les données à grande échelle sont simplifiées à l'aide d'algorithmes de généralisation de manière à ce qu'elles puissent être utilisées pour des cartes et visualisations à l'échelle 1:200'000 et en dessous. A partir de 2010, deux jeux de données sont délivrés par année : l'état au 1<sup>er</sup> janvier et celui au 31 décembre, afin de garantir la compatibilité avec le nouveau recensement annuel de la population (*Volkszählung*), basé sur les registres et dont la date de référence est le 31 décembre. A partir de 2013, l'approche méthodologique de création des limites communales généralisées a été entièrement révisée. En particulier, deux niveaux de généralisation issus d'une procédure automatique (G1, G2) ainsi qu'un niveau issu d'une procédure cartographique manuelle (K3; disponible dès 2017) sont dorénavant délivrés.

## Bases du relevé

Jusqu'en 2009, les limites administratives et politiques de la Suisse sont actualisées par l'Office fédéral de la topographie (swisstopo) et distribuées sous le nom GG25 (limites communales 1:25'000). A partir de 2010, les frontières communales sont intégrées dans le nouveau modèle du territoire à haute résolution (swissTLM<sup>3D</sup>) et sont distribuées sous le nom swissBOUNDARIES<sup>3D</sup>. GG25 et swissBOUNDARIES<sup>3D</sup> présentent les limites nationales, cantonales, des districts et des communes de la Suisse sous une forme vectorielle. Pour l'édition 2013, on utilisait le modèle à petite échelle VECTOR200 comme base pour la généralisation géométrique. Outre les communes politiques (de Suisse et du Liechtenstein), les lacs d'une surface de plus de 5 km<sup>2</sup> et les territoires spéciaux sont considérés comme des territoires autonomes. Dès 2014, on utilise le modèle swissBOUNDARIES<sup>3D</sup> pour la généralisation géométrique des limites ainsi que pour le calcul de statistiques spatiales (fichiers auxiliaires).

## Périodes de relevé des données de base

Actualisation swissBOUNDARIES<sup>3D</sup> 2015

## Territoire couvert

Suisse (y compris les enclaves étrangères) et la Principauté du Liechtenstein

## Structure des données (géométrie) dans GEOSTAT

Données vecteurs (polygones)

### Rythme d'actualisation

Mise à jour annuelle jusqu'en 2009, biannuelle (états au 01.01 et 31.12) dès 2010 (pour autant qu'au moins une mutation soit entrée en vigueur durant l'année).

### Propriétaire des données

Office fédéral de la statistique (limites généralisées)

### Informations supplémentaires ou actualisées, accès aux données

<http://www.geostat.admin.ch>

*Informations sur les données de base:*

<http://www.swisstopo.admin.ch/internet/swisstopo/fr/home/products/landscape/swissBOUNDARIES3D.html>

### Format des fichiers

A partir de 2013, les limites communales généralisées sont livrées dans 3 formats différents :

- Shapefiles
- ESRI File Geodatabase
- KMZ

Les tables attributaires (voir chap. 5) sont également livrées au format csv (G1G14.csv, G1B14.csv, G1K14.csv, G1R14.csv ; voir p. 5 pour la description des champs), afin d'en faciliter l'import dans n'importe quel système informatique, ainsi qu'au format Excel (GG14.xls).

### Mention des sources / des données de base

Limites (communales) 2016, OFS GEOSTAT / swisstopo

## Fichiers et attributs

Les limites communales généralisées sont aussi des données vectorielles, comme les données d'origine swissBOUNDARIES<sup>3D</sup>. L'OFS subdivise les limites communales au sens strict, telles qu'elles sont représentées dans swissBOUNDARIES<sup>3D</sup>, en plusieurs degrés d'agrégation (communes, districts, cantons, grandes régions, lacs de plus de 5km<sup>2</sup> et limites nationales).

Les fichiers vectoriels sont désignés par un nom à cinq ou sept positions. Ils peuvent être téléchargés depuis Internet sous forme d'archives Zip. Leur nom commence par un G (géométries issues du processus de généralisation automatisé) ou par un K (géométries issues du processus de généralisation cartographique manuel). Viennent ensuite les chiffres 1, 2 ou 3 indiquant le degré de généralisation (voir p.8 et suivantes). La troisième position du nom du fichier désigne les territoires ou les degrés d'agrégation des limites communales conformément au tableau suivant. Les positions 4 et 5 sont réservées aux chiffres à deux positions désignant l'année correspondante, c'est-à-dire l'année de la dernière actualisation du fichier. L'état au 31 décembre est encore suffixé par les lettres vz (*Volkzählung*). Le tableau suivant présente, à l'exemple du degré de généralisation 1 et de la mise à jour 2014, les divers fichiers disponibles et les caractères ou attributs obtenus pour chaque niveau.

### Chiffres clés de l'édition 2016

Surface totale de la Suisse	4 129 076 [ha]
Surface totale de lacs (uniquement parties de lacs en Suisse)	129 815 [ha]
Nombre de communes	2294
Nombre de districts (y.c. cantons sans subdivision pas district)	148
Nombre de cantons	26
Nombre de grandes régions	7
Nombre de territoires spéciaux (voir 3.1)	4
Point le plus bas de la Suisse	192 [m]
Point le plus élevé de la Suisse	4631 [m]
Altitude moyenne	1306 [m]
Altitude médiane	1079 [m]
Point le plus à l'ouest de la Suisse (coordonnée X minimum selon LV03)	485 410
Point le plus à l'est de la Suisse (coordonnée X maximum selon LV03)	833 841
Point le plus au sud de la Suisse (coordonnée Y minimum selon LV03)	75 268
Point le plus au nord de la Suisse (coordonnée Y maximum selon LV03)	295 934

Les conventions de nommage et le modèle de données ne sont plus identiques aux éditions précédentes de limites communales généralisées. Ceci doit être pris en compte en cas d'utilisation conjointe de diverses versions (prière de se référer à la description des données de l'édition correspondante).

## Fichiers et caractères

	G1G14	G1S14	G1B14	G1K14	G1R14	G1L14	G1G14_encl, G1G14_li
	Communes, lacs, territoires spéciaux	Lacs (> 5 km <sup>2</sup> , y compris à l'étranger)	Districts	Cantons	Grandes régions	Frontières nationales	Enclaves étrangères et Liechtenstein
Commune (num.)	GMDNR						GMDNR
Commune (nom)	GMDNAME						GMDNAME
Lac (num.)		GMDNR					
Lac (nom)		GMDNAME					
District (num.)	BZNR		BZNR				BZNR
District (nom)			BZNAME				
Canton (num.)	KTNR		KTNR	KTNR			KTNR
Canton (nom)				KTNAME			
Grande région (num.)	GRNR		GRNR	GRNR	GRNR		GRNR
Grande région (nom)					GRNAME		
Identifiant national						CH_ISO	
Traitement des lacs	Les surfaces de lacs de plus de 5km <sup>2</sup> sont exclues	Chaque lac de plus de 5km <sup>2</sup> est représenté comme un polygone unique et inclut les lignes de rivage à l'étranger	Les surfaces de lacs de plus de 5km <sup>2</sup> sont exclues	Aucun lac n'apparaît au niveau de ces données; les surfaces correspondantes sont additionnées à celles des cantons, des grandes régions ou de la Suisse dans son ensemble.			Les surfaces de lacs de plus de 5km <sup>2</sup> sont exclues
Traitement des enclaves étrangères	Les enclaves étrangères en Suisse ne sont pas prises en compte et forment donc des trous					Les enclaves étrangères sont dissoutes dans le territoire suisse	Les enclaves étrangères sont représentées en tant que telles
Surface en hectares	AREA_HA						
Somme des surfaces	La somme totale ne correspond <b>pas</b> à la surface réelle de la Suisse, étant donné que ces couches e contiennent que les surfaces émergées (G1G, G1B) ou immergées (G1S)			La surface totale correspond à la surface réelle de la Suisse			
Coordonnées centrales	X_CNTR Y_CNTR						
Remarques	Pour les communes, il s'agit des coordonnées centrales, définies manuellement sur la base de fonds cartographiques et arrondies à 100m, qui peuvent être vues comme le centroïde « réel », et non comme le centroïde géométrique. Selon les cas, il peut s'agir de l'église, de l'administration communale, du carrefour central... de la localité principale de la commune. Pour les autres unités territoriales (y compris les lacs), il s'agit d'un centroïde géométrique, corrigé afin qu'il soit toujours situé sur le territoire de l'objet (point-on-surface) et arrondi à 100 mètres.						
Coordonnées extrêmes et statistiques d'altitude	X_MIN, Y_MIN, X_MAX, Y_MAX, Z_MIN, Z_MAX, Z_AVG, Z_MED Z_CNTR (uniquement pour les communes)						

# Les collectivités territoriales institutionnelles

L'organisation spatio-politique de la Suisse se caractérise par une pérennité assez extraordinaire. Non seulement les quatre niveaux institutionnels – Confédération, cantons, districts, communes – n'ont pas été remis en question depuis 1815, année de la fin du Congrès de Vienne, mais le territoire de l'Etat n'a pas connu de modifications notables. Au niveau des cantons, on ne recense que quatre nouvelles répartitions territoriales importantes: la partition de Bâle en 1833, la création du canton du Jura en 1979 ainsi que le transfert du Laufonnais du canton de Berne au canton de Bâle-Campagne en 1994 et de la commune de Vellerat du canton de Berne au canton du Jura le 1<sup>er</sup> juillet 1996. Enfin, au niveau communal, la stabilité s'est aussi avérée étonnamment grande si l'on considère que le nombre des communes n'a baissé que de 3205 à 2896 entre 1850 et 2000.

Cette lente évolution institutionnelle est d'autant plus remarquable que les unités spatiales sont extrêmement hétérogènes: en ce qui concerne les habitants, l'écart entre le plus grand et le plus petit canton est de 90:1, voire de 192:1 pour ce qui est de la superficie. Malgré leurs différences de taille, les cantons ont formellement le même statut juridique (il en va de même pour les communes à l'intérieur de chaque canton).

Si en Suisse les réformes territoriales ont été rares jusqu'ici, cela ne signifie pas que de tels efforts n'aient jamais été entrepris. A l'échelon cantonal, seule la création du canton du Jura a abouti, alors que la réunification des deux Bâle en 1969 a avorté. Néanmoins, au début du 20<sup>e</sup> siècle et surtout à nouveau dans les années 1960, divers cantons ont tenté de diminuer le nombre de leurs communes.

La structure institutionnelle des cantons a quelque peu bougé au cours des dernières années. Le canton de Thurgovie a ainsi renoncé dans les années 1990 au dualisme communal et dans plusieurs autres cantons, des processus de réformes territoriales aux niveaux des districts et des communes ont été lancés<sup>1</sup>. Par rapport aux décennies précédentes, un nombre particulièrement important de communes a fusionné depuis le milieu des années 1990 tout d'abord dans le canton de Fribourg et ensuite dans celui du Tessin. Ce mouvement pourrait se renforcer et le nombre de communes diminuera à un rythme plus rapide ces prochaines années d'après les projets et les intentions formulées dans d'autres cantons. Par exemple, la fusion de 9 communes pour former la nouvelle commune du Val-de-Travers dans le canton de Neuchâtel en 2008 ou la nouvelle subdivision du canton de Glaris, où 25 communes ont été fusionnées en 3 communes en 2011.

De même, le nombre et la structure des districts (appartenance des communes à des districts particuliers) ont fait l'objet de profonds remaniements dans certains endroits (cantons de Saint-Gall, Vaud, Berne et Thurgovie). La mise à jour annuelle des limites communales permet avant tout d'intégrer les modifications apportées aux nomenclatures communales et territoriales et de les représenter grâce à une visualisation cartographique toujours actuelle.

---

<sup>1</sup> Ce texte est repris, dans une forme abrégée, de la publication du recensement fédéral de la population 2000 «Les niveaux géographiques de la Suisse», page 15, Juillet 2005.

# Description des données

## 1 Situation initiale

Les limites administratives, dont le degré de détail est faible, servent souvent à établir des représentations à petite échelle et à traiter des questions thématiques. Les limites communales numériques de la Suisse et de la Principauté du Liechtenstein (swissBOUNDARIES<sup>3D</sup> et VECTOR200), mises à jour chaque année par l'Office fédéral de la topographie (swisstopo) sont souvent trop détaillées pour ce genre de travaux. Pour répondre aux besoins des utilisateurs, GEOSTAT réalise, à partir de swissBOUNDARIES<sup>3D</sup>, deux généralisations annuelles des limites communales pour des représentations dont l'échelle est comprise entre 1:200'000 et 1:2 millions. Un niveau de généralisation supplémentaire est réalisé manuellement par ThemaKart.

Dans le cadre de l'actualisation des données de base, l'Office fédéral de la topographie vérifie toutes les mutations annoncées jusqu'au 1<sup>er</sup> janvier de l'année et les intègre dans les données vectorielles. Il s'assure, avec le service des nomenclatures spatiales de l'OFS, que les limites communales correspondent, pour la période considérée, à la nomenclature (au système des numéros et noms officiels des unités administratives de la Suisse publié sous le nom de « [Liste officielle des communes de la Suisse](#) »). Ces travaux prennent en compte les modifications fondées sur une décision légale (telles que fusions de communes ou changements de noms), les erreurs constatées ou communiquées à corriger, les échanges de territoires survenus dans le cadre de la construction de nouvelles infrastructures et l'amélioration qualitative continue de la mensuration officielle et son évolution. Chaque année, il s'agit de corriger et d'actualiser la géométrie et les attributs selon le modèle de données, de calculer les nouvelles surfaces communales concernées par ces modifications, d'arrondir ces chiffres à l'hectare près et de faire en sorte que toutes les surfaces des communes, districts, cantons, lacs et territoires spéciaux puissent être additionnées et combinées à volonté sans risque d'erreur d'arrondi.

Le modèle GG25 a été amélioré par l'Office Fédéral de Topographie pour obtenir la même résolution que le modèle du territoire VECTOR25. Ce changement s'est inscrit dans le développement du nouveau modèle swissTLM<sup>3D</sup>, plus précis et thématiquement plus exhaustif, via une nouvelle définition des frontières administratives portant le nom de swissBOUNDARIES<sup>3D</sup>. Ce nouveau modèle est principalement basé sur les données issues de la mensuration officielle. Le précédent modèle utilisé dans le GG25 a été modifié principalement en ce qui concerne la gestion des lacs. En particulier, le nouveau modèle tend à se rapprocher au plus près du cadre légal en ce qui concerne la répartition des lacs entre communes, districts et cantons. On a renoncé à un découpage unique de chaque grand lac (> 5 km<sup>2</sup>), afin que chaque lac puisse être subdivisé jusqu'au niveau communal. Afin de pouvoir conserver la différenciation entre surfaces émergées et immergées, le nouveau modèle propose pour chaque commune, en plus de l'attribut « Surface totale », un attribut « Surface de lac ». Il a été reconnu plus tard que les frontières délimitées par la mensuration officielle dans les lacs ne représentent pas systématiquement la vraie frontière légale, mais parfois aussi une frontière arbitraire, dictée par des considérations techniques. Pour cette raison, il est devenu impossible, dès 2010, de produire les limites de communes généralisées comme par le passé, en considérant les surfaces de lac de manière uniforme dans toute la Suisse et en produisant des données consistantes pour les surfaces de communes. C'est pour cette raison qu'une solution provisoire a été adoptée, consistant à utiliser les limites généralisées de communes de 2009 comme base pour les états 2010, 2011 et 2012.

Pour l'édition 2013, la généralisation géométrique se basait sur le VECTOR200. D'une part, ceci permettait de réduire l'ampleur de la généralisation effectuée et donc la susceptibilité d'avoir affaire à des artefacts géométriques non voulus. D'autre part, le modèle de données VECTOR200 se rapproche plus de l'ancien modèle GG25, étant donné que les grands lacs sont présents de manière explicite. A partir de 2014, les frontières des grands lacs sont disponibles dans swissTLM<sup>3D</sup> (y compris les rivages à l'étranger). Il est donc dorénavant possible de n'utiliser que swissBOUND-ARIES<sup>3D</sup>, à la fois pour la généralisation géométrique et pour le calcul de statistiques spatiales.

## 2 Généralisation

### 2.1 Introduction

La généralisation entraîne une simplification de la géométrie et une réduction de la quantité d'information. Ceci se produit grâce à une simplification des formes des polygones et à une réduction du nombre de points sur les segments de lignes.



Fig. 1: Différents niveaux de généralisation

Dans les généralisations du début des années 2000, on a procédé uniquement à une réduction du nombre de nœuds, ce qui a certes entraîné la réduction souhaitée des données, mais aussi donné un résultat cartographique peu satisfaisant. Depuis 2003, il est possible d'obtenir des séries de données visuellement convaincantes en combinant les procédés *Bendsimplify* et *Douglas Peucker Pointremove*<sup>2</sup>. Plus le nombre de nœuds est important au départ, plus la qualité de la généralisation est élevée. Pour se conformer à ce principe, il faut donc appliquer *Bendsimplify* avant *Pointremove*. Par ailleurs, certains polygones ayant une taille inférieure à une valeur critique sont supprimés durant le processus de généralisation. Un certain nombre de cas, tels que l'Île St-Pierre dans le lac de Bienne sont toutefois traités à part car ils ne doivent en aucun cas disparaître, étant donné leur importance pour la reconnaissance visuelle du paysage, même si leur surface est inférieure à la surface critique.

Le nombre de communes ne doit évidemment pas changer à la suite de la simplification de la géométrie. Les polygones ayant une surface inférieure au seuil critique sont supprimés uniquement si ces polygones sont des exclaves d'une commune. Si une commune entière venait à être en-dessous de ce seuil critique, elle ne serait bien évidemment pas supprimée.

<sup>2</sup> L'algorithme Douglas-Peucker est un processus développé par les géographes canadiens David H. Douglas et Thomas K. Peucker, qui consiste à simplifier des lignes complexes en réduisant autant que possible le nombre de points de représentation.



## 2.2 Etapes de préparation

### 2.2.1 Lacs

Dans les données de VECTOR200, les lacs d'une surface de plus de 5 km<sup>2</sup> et les parties suisses des lacs transfrontaliers sont tous représentés comme des polygones indépendants et ne sont jamais intégrés dans les communes.

En revanche, étant donné que les frontières des lacs ne sont pas représentées de manière univoque dans swissBOUNDARIES<sup>3D</sup>, il est nécessaire de les découper au moyen de la couche *TLM\_Stehendes\_gewaesser* de swissTLM<sup>3D</sup>. Sans l'utilisation de cette couche, il serait impossible de générer les géométries complètes des lacs à partir de swissBOUNDARIES<sup>3D</sup>.

### 2.2.2 Exclaves

Une valeur limite de surface minimale d'une enclave est définie pour chacun des deux degrés de généralisation. Elle est de 25 ha pour le degré de généralisation 1 et de 75 ha pour le degré 2 (les îles du lac de Zurich sont supprimées, les deux exclaves formant l'Île St-Pierre sont conservées).

### 2.2.3 Territoires spéciaux

Dans le premier degré de généralisation, les territoires spéciaux inhabités, (territoires communautaires de communes (comunanze) situés dans les cantons du Valais et du Tessin ainsi que la forêt cantonale de Galm dans le canton de Fribourg) ont été conservés. Dans le second degré de généralisation, ils sont supprimés.

## 2.3 Traitement

La généralisation de la géométrie est effectuée en deux étapes à l'aide des méthodes Bendsimplify et Pointremove (Douglas Peucker).

### **Bendsimplify: simplification des formes**

Les courbures superflues sont supprimées, les courbures trop étroites sont élargies et des points sont ajoutés là où c'est nécessaire pour maintenir la forme. La complexité de la géométrie est réduite de manière à conserver autant que possible les formes et surfaces caractéristiques.

### **Pointremove: réduction du nombre de points**

Les points superflus sont supprimés sans détruire la topologie.

### **Paramètres utilisés dans la généralisation**

	Min area [ha]	Max offset [m]	Ref baseline [m]
Degré de généralisation 1	25	120	120
Degré de généralisation 2	75	150	150

**Table 1: Paramètres utilisés pour la généralisation des limites communales**

La figure 2 présente les différentes étapes de la préparation et du traitement des données, l'ordre dans lequel ces étapes se déroulent et les produits partiels qui en découlent.

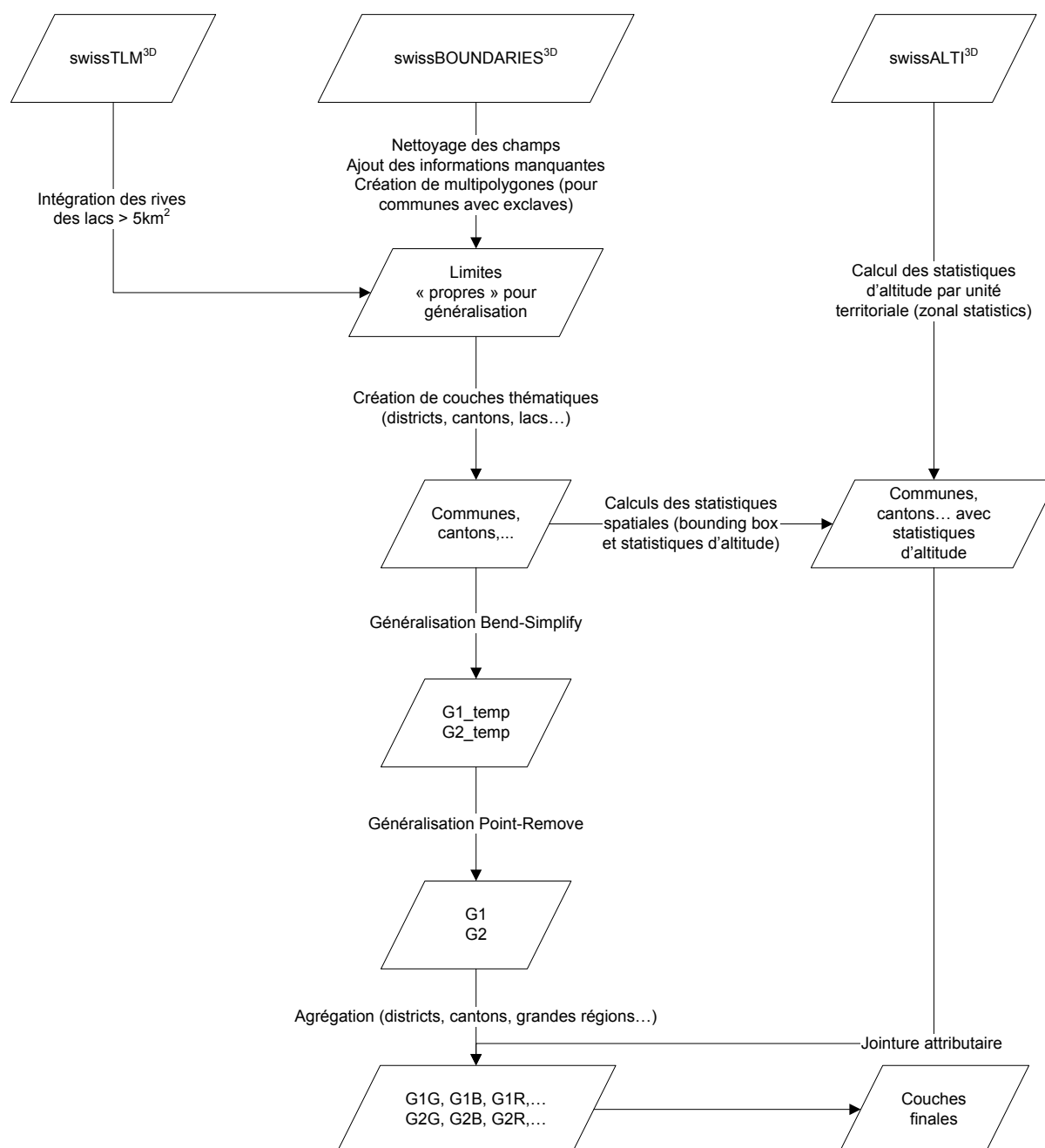


Fig. 2: Les étapes de la préparation et du traitement de la généralisation

## 2.4 Les deux niveaux de généralisation

Sur la base du jeu de données **swissBOUNDARIES<sup>3D</sup>**, deux niveaux de généralisation (G1, G2) sont établis pour les communes (G) et les lacs (S). Les quatre niveaux districts (B), cantons (K), grandes régions (R) et frontières nationales (L) sont agrégés sur cette base pour chacun des deux degrés.

Les étapes de généralisation ne sont effectuées que pour les limites communales et les limites des lacs; les structures territoriales supérieures sont obtenues en supprimant les segments non pertinents des limites communales et des limites des lacs (*dissolve*). Ce procédé permet d'assurer que tous les produits d'un niveau de généralisation correspondent de manière géométriquement exacte et peuvent être superposés dans n'importe quelle combinaison.

Le tableau synoptique ci-dessous montre les conséquences de la généralisation croissante pour le contenu des données vectorielles qui en résultent. Il renseigne sur

les échelles à utiliser pour les travaux cartographiques aux différents degrés de généralisation.

	swissBOUNDARIES <sup>3D</sup>	Généralisation G1	Généralisation G2
Exclaves existantes	212 <sup>1</sup>	95	73
Exclaves éliminées	0	117	139
Nombre de vertex	1 373 187	63 648	52 872
Echelle recommandée	n.a.	1:300 000 à 1:600 000	1:700 000 à 1:1.5 Millions

<sup>1</sup> Y compris des parties de lacs et les exclaves de la Principauté du Liechtenstein (35 exclaves)

## 2.5 Période transitoire pour les données des années 2010 à 2013

Les données à partir de 2010 visent à une compatibilité maximale avec les données issues du recensement de la population. A partir de 2010, ces données de population sont basées sur les registres et publiées annuellement, au 31.12. Les limites de communes généralisées sont donc distribuées non seulement à l'état au 01.01, mais également au 31.12. Bien qu'il n'y ait qu'un jour d'écart, ces deux états peuvent parfois être significativement différents l'un de l'autre car le 1<sup>er</sup> janvier est une date communément choisie pour l'entrée en force des fusions et autres modifications de territoires communaux. Cependant, d'autres modifications peuvent se produire durant l'année civile, ce qui justifie le besoin d'avoir deux états bien distincts pour chaque année civile.

En outre, le processus de généralisation ainsi que les calculs surfaciques se basent toujours sur les limites de communes GG25 2009. Les limites communales généralisées de 2009 sont donc modifiées pour inclure les communes ayant fusionné dans la période 2009-2012.

Pour cette raison on a renoncé à prendre en considération les modifications autres que les fusions de communes. En se basant sur l'expérience accumulée ces dernières années, on peut affirmer que, dans la plupart des cas, hormis les fusions, seule une quantité minime de modifications territoriales peut atteindre une ampleur suffisante pour générer des changements significatifs dans le jeu de données *Limites de communes généralisées*. D'un point de vue statistique, la comparaison entre les données antérieures et celles issues de ce processus simplifié est donc toujours possible.

En 2013, le processus de production des limites de communes généralisées subit d'importants changements, tant sur le plan de la source de données initiales (VECTOR200) que sur celui des approches techniques et méthodologiques. En particulier, les limites généralisées seront disponibles, pour chaque année, au 01.01 et au 31.12. En raison de divers problèmes techniques et insuffisances dans le modèle de données et la réalisation de swissBOUNDARIES<sup>3D</sup>, il a été décidé de réduire la quantité d'information disponible dans les fichiers auxiliaires pour cette édition (voir chap. 5).

A partir de 2014, il a été décidé d'utiliser swissBOUNDARIES<sup>3D</sup> pour la généralisation géométrique ainsi que pour les calculs de statistiques spatiales.

## 3 Répartition de la superficie et surfaces indiquées

### 3.1 Territoires spéciaux et lacs

Toutes les surfaces de la Suisse ne sauraient être attribuées directement et distinctement à une commune politique. Afin d'atteindre l'univocité exigée, l'attribution des surfaces a dû être définie pour les cas spéciaux. Le but est d'éviter la publication

d'indications contradictoires concernant les surfaces du territoire suisse ou de certaines régions de celui-ci. Des chiffres erronés ont été publiés par le passé, qui faisaient abstraction des territoires spéciaux ou des lacs. La confusion ainsi créée n'était pas favorable à la comparabilité des données.

Lors de la saisie des limites communales, on est parti de la répartition des surfaces territoriales suivante:

### **Surfaces territoriales des communes politiques suisses**

- Surfaces territoriales clairement attribuables aux communes politiques de la Suisse. Le numéro de commune et le nom de la commune sont issus de la «Liste officielle des communes de la Suisse».
- Les surfaces territoriales qui se trouvent sous l'autorité de plusieurs communes – telles les *comunanze* ou *superficies communautaires* (pour la plupart inhabitées) – ne sont pas assignables distinctement, mais doivent être traitées en tant qu'unités supplémentaires (territoires spéciaux).

### **Surfaces territoriales extérieures aux communes politiques de la Suisse**

Il s'agit ici d'une surface territoriale (forêt cantonale de Galm FR) ou de surfaces d'eau (lacs et cours d'eau publics) dépendant directement du canton.

### **Surfaces territoriales étrangères**

- Les enclaves de Büsingen (D) et de Campione (I)
- Les communes de la principauté du Liechtenstein.

Chaque *superficie communautaire* a été traitée comme une unité en soi (territoires spéciaux). En tout, 4 unités sont concernées (voir chap. 4.6). A l'instar des territoires considérés situés à l'étranger, ces nouvelles unités ont été traitées comme des unités autonomes auxquelles on a attribué un numéro spécial (voir p. 17)

La plupart des *grands lacs* sont traités par les cantons en tant qu'eaux publiques (selon le Code civil suisse), les lignes de rivage formant ainsi la limite communale dans GEOSTAT. Les cartes nationales et les géodonnées de GEOSTAT, ainsi que le VECTOR200 de l'Office fédéral de la topographie n'attribuent les lacs de plus de cinq kilomètres carrés à aucune commune ni à aucun district mais les considèrent séparément, dans l'optique d'une définition univoque des critères et d'une délimitation cohérente. Des numéros de commune fictifs ont été attribués à ces 22 lacs de même qu'aux territoires spéciaux mentionnés ci-dessus (voir p. 16).

## **3.2 Les limites dans et autour des lacs**

Contrairement aux données de base (swissBOUNDARIES<sup>3D</sup>), la couche *lacs* (GxSyy) présente chaque grand lac (> 5km<sup>2</sup>) comme un unique polygone et non pas comme une mosaïque de parties communales et cantonales de lacs.

Au niveau des limites des communes et des districts, les lacs de plus de cinq kilomètres carrés sont supprimés et les limites communales s'arrêtent donc, le cas échéant, aux rives de ces lacs.

En revanche, les segments de limites passant dans les lacs sont pris en compte dans les limites cantonales et dans les grandes régions, définies sur la base de ces dernières. Cette manière de procéder reflète la réalité politique et met en évidence ou cache, au contraire, les limites des cantons et des grandes régions du fait de leur chevauchement avec les lacs.

### 3.3 Surfaces des unités régionales

Les données de surface fournies avec les couches des limites de communes généralisées sont issues du modèle de données swissBOUNDARIES<sup>3D</sup>. Bien qu'arrondies, elles correspondent aux surfaces exactes, calculées la plupart du temps sur la base de la mensuration officielle. Les surfaces des polygones ne devraient pas être mesurées directement car ceux-ci ont perdu beaucoup de précision à travers le processus de généralisation. Pour cette raison, à partir de 2013, un attribut supplémentaire, *AREA\_HA*, indique la surface totale de chaque objet (arrondie à l'hectare). Les deux points suivants sont à considérer lors de l'utilisation de cet attribut :

- Pour les communes, ces surfaces correspondent à la surface émergée uniquement (càd. Les surfaces des grands lacs > 5 km<sup>2</sup> ne sont pas prises en compte. Les lacs d'une surface inférieure sont en revanche inclus)
- Pour les lacs, ces surfaces correspondent à la surface effective de la partie du lac se situant sur le territoire suisse.

## 4 Numérotation des unités de surface

### 4.1 Numéros de communes

Depuis des années, les communes politiques constituent la base de toutes les statistiques administratives de la Confédération relatives au territoire. Elles représentent partout le niveau politique et administratif inférieur, dont l'organisation relève de la compétence des cantons. Les communes se différencient par conséquent fortement d'un canton à l'autre, non seulement par leur taille mais aussi par leur structure administrative et politique ainsi que par les tâches qui leur sont conférées. Pourtant, la notion de commune telle qu'elle est comprise dans le cadre des travaux statistiques n'a cessé de s'uniformiser au fil du temps.

Les numéros de commune suivent la numérotation officielle de l'OFS et correspondent à la «*Liste officielle des communes de la Suisse*».

Les numéros de commune actuellement en vigueur ont été attribués pour la première fois en 1960. La première attribution, qui est partie du numéro 1, s'est faite en fonction de l'ordre historique des cantons et, à l'intérieur de chaque canton, en règle générale selon l'ordre alphabétique des districts, puis, à l'intérieur de ces derniers, selon l'ordre alphabétique des communes. Compte tenu des nombreuses mutations intervenues dans l'effectif des communes depuis 1960, ce système d'attribution n'a cependant plus pu être appliqué à la lettre. Des numéros OFS attribués à des communes disparues depuis ont parfois été réutilisés pour des communes nouvellement formées. A l'occasion de quelques réformes de districts, on a renoncé à procéder à une nouvelle attribution de numéros OFS de commune de sorte qu'il n'y a pas de série définie de numéros pour ces nouveaux districts. Les règles appliquées depuis 2004 lors de l'attribution de numéros OFS de communes après les fusions et lors d'autres mutations dans le système des communes, des districts et des cantons de la Suisse sont décrites en détail dans la «*Liste officielle des communes de la Suisse*».

### 4.2 Numéros de district

Seize cantons et deux demi-cantons comptent au total 140 districts (état 2014). Si l'on y ajoute les quatre cantons UR, GL, ZG et GE ainsi que les quatre demi-cantons OW, NW, BS et AI qui ne connaissent pas de telles structures, le total se monte à 148 districts, qui couvrent l'ensemble du territoire suisse, avec les grands lacs. Les districts ne sont pas des collectivités politiques mais uniquement des entités administratives. Ils exécutent des tâches administratives cantonales décentralisées (dans une mesure différente selon le canton et dans différents domaines tels que la justice, la formation ou la santé) et/ou correspondent aux circonscriptions électorales.

La numérotation des districts utilisée par l'OFS correspond à l'ordre dans lequel les districts sont mentionnés par canton dans la «*Liste officielle des communes de la Suisse*». Les numéros de districts se composent du numéro de canton officiel (voir p.15; de 01 à 26) et de deux suffixes (01, 02, 03, ...) et comptent donc trois à quatre positions. Les cantons sans subdivision en districts se voient attribuer le suffixe «00» à la fin de leur numéro.

Les numéros de district GEOSTAT comprennent toutes les communes habitées ainsi que les territoires spéciaux (territoires cantonaux et comunanze), mais ils ne prennent pas en compte les 22 lacs énumérés à la page 16 auxquels aucun numéro de district n'a été attribué.

### 4.3 Numéros de canton

La Confédération helvétique est composée de 26 Etats membres égaux en droits, les cantons ou «Etats». La Constitution fédérale distingue parmi ces Etats 20 cantons et trois fois deux demi-cantons (Bâle-Ville et Bâle-Campagne, Obwald et Nidwald, Appenzell Rhodes-Intérieures et Appenzell Rhodes-Extérieures). Depuis 1848, les cantons sont les membres fédératifs de l'Etat fédéral et jouissent jusqu'à ce jour d'une large autonomie qui connaît peu d'équivalent au niveau international.

De tout temps et jusqu'à aujourd'hui, les cantons sont demeurés les niveaux géographiques de loin les plus importants pour la statistique suisse. Depuis 1998, les cantons suisses figurent au niveau 3 de la Nomenclature des unités territoriales (NUTS) dans la statistique régionale européenne d'Eurostat.

Les cantons sont désignés par un numéro compris entre 1 et 26, selon leur arrivée dans la Confédération ou la date de leur création. Les demi-cantons sont traités comme les autres cantons. Dans les géodonnées proposées comme parties intégrantes des limites communales généralisées, un numéro de canton est attribué à l'ensemble des communes, des régions spéciales et des districts.

Numéro du canton KTNR	Abréviation du canton	Nom du canton KTNAME	Numéro du canton KTNR	Abréviation du canton	Nom du canton KTNAME
1	ZH	Zürich	14	SH	Schaffhausen
2	BE	Bern	15	AR	Appenzell Ausserrhoden
3	LU	Luzern	16	AI	Appenzell Innerrhoden
4	UR	Uri	17	SG	St. Gallen
5	SZ	Schwyz	18	GR	Graubünden
6	OW	Obwalden	19	AG	Aargau
7	NW	Nidwalden	20	TG	Thurgau
8	GL	Glarus	21	TI	Ticino
9	ZG	Zug	22	VD	Vaud
10	FR	Fribourg	23	VS	Valais
11	SO	Solothurn	24	NE	Neuchâtel
12	BS	Basel-Stadt	25	GE	Genève
13	BL	Basel-Land	26	JU	Jura

**Table 2: Ordre, numérotation, abréviations des cantons**

#### 4.4 Numéros des grandes régions de la Suisse

En réponse aux efforts entrepris par l'UE pour mettre en place un système européen cohérent de statistiques régionales, l'OFS s'est attaché, depuis la fin des années 1980, à définir une ventilation supracantonale qui représente un équivalent suisse à la nomenclature NUTS d'Eurostat. Compte tenu des diverses propositions faites et du large soutien obtenu lors de la consultation, l'OFS a finalement opté pour une approche métropolitaine pour le nouveau concept de régionalisation : Genève-Lausanne, Berne et ses partenaires de l'Espace Mittelland, Bâle-Argovie, Zurich et les régions urbaines du Tessin constituent les grandes régions, de même que les centres de taille moyenne de Saint-Gall et de Lucerne. La démarche reprend en outre assez largement les formes de collaborations intercantionales (notamment en Suisse orientale et Suisse centrale). Par contre, la régionalisation coupe volontairement les aires linguistiques (à l'exception du Tessin).

Ces sept grandes régions correspondent au niveau NUTS 2, alors que la Suisse dans son ensemble représente une région NUTS 1 et les cantons, qui ont dû être regroupés en grandes régions, une région du niveau inférieur NUTS 3. Le tableau 3 donne une vue d'ensemble de la numérotation, des désignations et de la composition de ces grandes régions.

Grandes régions de Suisse		Cantons constitutants		Population résidente permanente	Surface
No. GRNR	Nom GRNAME	Numéros KTRN	Abréviation du canton	En 1000	Km <sup>2</sup>
1	Région lémanique	22, 23, 25	VD, VS, GE	1 545	8 719
2	Espace Mittelland	2, 10, 11, 24, 26	BE, FR, SO, NE, JU	1 808	10 062
3	Suisse du Nord-Ouest	12, 13, 19	BS, BL, AG	1 104	1 958
4	Zurich	1	ZH	1 425	1 729
5	Suisse orientale	8, 14, 15, 16, 17, 18, 20	GL, SH, AR, AI, SG, GR, TG	1 134	11 527
6	Suisse centrale	3, 4, 5, 6, 7, 9	LU, UR, SZ, OW, NW, ZG	774	4 483
7	Tessin	21	TI	346	2 812
<b>Suisse</b>				<b>8 136</b>	<b>41 290</b>

Habitants et surface selon recensement de la population 2013 et l'état des communes 2014

**Table 3: Vue d'ensemble des grandes régions de la Suisse**

#### 4.5 Numéros des lacs

Tous les numéros de lacs (à quatre positions) commencent par un 9 pour éviter toute confusion avec les communes et les autres unités territoriales.



Numéro de lac SEENR	Numéro des parties des lacs GMDNR	Nom	Numéro de lac SEENR	Numéro des parties des lacs GMDNR	Nom
9040	9040	<b>Greifensee</b>	9179		<b>Vierwaldstättersee</b>
9050		<b>Zürichsee</b>		9180	<i>Vierwaldstättersee (LU)</i>
	9051	<i>Zürichsee (ZH)</i>		9181	<i>Vierwaldstättersee (UR)</i>
	9052	<i>Zürichsee (SZ)</i>		9182	<i>Vierwaldstättersee (SZ)</i>
	9053	<i>Zürichsee (SG)</i>		9183	<i>Vierwaldstättersee (OW)</i>
				9184	<i>Vierwaldstättersee (NW)</i>
9073	9073	<b>Thunersee</b>	9216	9216	<b>Sihlsee</b>
9089	9089	<b>Brienzersee</b>	9239	9239	<b>Sarnersee</b>
9148		<b>Bielersee / Lac de Bienne</b>	9267		<b>Walensee</b>
	9149	<i>Bielersee (BE)</i>		9268	<i>Walensee (GL)</i>
	9150	<i>Bielersee (NE)</i>		9269	<i>Walensee (SG)</i>
9151		<b>Lac de Neuchâtel</b>	9270	9270	<b>Aegerisee</b>
	9152	<i>Lac de Neuchâtel (BE)</i>	9276	9276	<b>Lac de la Gruyère</b>
	9153	<i>Lac de Neuchâtel (FR)</i>	9294		<b>Murtensee / Lac de Morat</b>
	9154	<i>Lac de Neuchâtel (VD)</i>		9295	<i>Murtensee (FR)</i>
	9155	<i>Lac de Neuchâtel (NE)</i>		9296	<i>Murtensee (VD)</i>
9157		<b>Baldeggersee</b>	9326		<b>Bodensee</b>
9163	9163	<b>Sempachersee</b>		9327	<i>Bodensee (SH)</i>
9172		<b>Hallwilersee</b>		9328	<i>Bodensee (SG)</i>
	9173	<i>Hallwilersee (LU)</i>		9329	<i>Bodensee (TG)</i>
	9174	<i>Hallwilersee (AG)</i>	9710	9710	<b>Lago di Lugano</b>
			9711	9711	<b>Lago Maggiore</b>
			9751	9751	<b>Lac de Joux</b>
9175		<b>Zugersee</b>	9757		<b>Lac Léman</b>
	9176	<i>Zugersee (LU)</i>		9758	<i>Lac Léman (VD)</i>
	9177	<i>Zugersee (SZ)</i>		9759	<i>Lac Léman (VS)</i>
	9178	<i>Zugersee (ZG)</i>		9760	<i>Lac Léman (GE)</i>

Table 4: Aperçu des lacs et des parties cantonales des lacs

#### 4.6 Numéros des territoires spéciaux

Les territoires spéciaux décrits à la page 11 sont également pris en compte dans le système de numérotation de l'OFS et dans les géodonnées de la statistique fédérale. Si les superficies communautaires appartenant aux districts et les territoires cantonaux (forêt cantonale de Galm) ne sont pas toujours répertoriés sous un numéro de commune ou de district, ils sont toujours pris en compte au niveau cantonal. Les numéros des enclaves étrangères sur le territoire suisse et des communes de la Principauté du Liechtenstein comptent aussi quatre positions; ils commencent par le chiffre 7. Ils se distinguent ainsi facilement des autres territoires nationaux, comme

les lacs, mais aussi de ces derniers. Le tableau suivant présente les numéros et désignations utilisés pour ces territoires.

Numéro de canton KTNR	Numéro de district BZNR	Numéro de commune GMDNR	Nom (du territoire spécial, de la commune) GMDNAME
<b>Territoires spéciaux Suisses</b>			
10	1005	2391	Staatswald Galm
21	2101	5391	Comunanza Cadenazzo/Monteceneri
21	2105	5394	Comunanza Capriasca/Lugano
23	2304	6391	Kom. Reckingen-Gluringen/Grafschaft
<b>Communes de la Principauté du Liechtenstein</b>			
0	0	7001	Vaduz
0	0	7002	Triesen
0	0	7003	Balzers
0	0	7004	Triesenberg
0	0	7005	Schaan
0	0	7006	Planken
0	0	7007	Eschen
0	0	7008	Mauren
0	0	7009	Gamprin
0	0	7010	Ruggell
0	0	7011	Schellenberg
<b>Enclaves, territoires étrangers</b>			
0	0	7101	Büdingen am Hochrhein (D)
0	0	7301	Campione d'Italia (I)
0	0	7302	Campione d'Italia (I) (Lago)

**Table 5: Numérotation des territoires spéciaux et étrangers**

## 5 Fichiers auxiliaires

En plus des géodonnées au sens strict, GEOSTAT propose des fichiers complémentaires pour diverses applications et analyses se rapportant aux communes. Jusqu'en 2010, ces fichiers contenaient des tableaux présentant des indications géographiques et statistiques pour chaque commune et pour une sélection d'autres unités territoriales. On distinguait ici en premier lieu les fichiers portant sur la *superficie* de ceux présentant des *coordonnées*.

### 5.1 Superficie des unités politico-administratives

Pour la période transitoire 2010–2012, uniquement les superficies étaient disponibles dans les fichiers auxiliaires. A partir de 2013, les données relatives aux surfaces sont directement incluses dans les tables attributaires des couches SIG. Afin que ces données soient également accessibles aux personnes et institutions sans SIG, les tables attributaires sont aussi disponibles sous forme de fichiers csv et d'un tableau Excel. Les valeurs de surface (*area\_ha*) correspondent à la différence entre l'attribut *GemFlaeche* et l'attribut *SeeFlaeche* dans swissBOUNDARIES<sup>3D</sup> qui sont vérifiées chaque année par l'Office fédéral de la topographie, qui les met à jour et les arrondit à l'hectare près. Le fait d'arrondir ces valeurs à l'hectare près a un effet compensateur sur la superficie indiquée pour la Suisse, les cantons, les districts et les communes. Cela permet, sans risque d'erreur ou de différence d'arrondi, de combiner ces valeurs officielles à tous les degrés d'agrégation des subdivisions institutionnelles de la Suisse et d'en déterminer la somme et les disparités. Pour faciliter l'accès à ces informations, l'OFS calcule la superficie des unités politico-administratives supérieures composées de communes (les districts, les cantons, les grandes régions et l'ensemble du territoire suisse).

**Attention:** Pour la période transitoire 2010–2012, les données de superficie sont reprises de l'état 2009. Ceci signifie concrètement que la mise à jour des valeurs surfaciques se réduit à l'addition des valeurs originelles dans le cas de fusions communales et que seules les modifications des désignations officielles survenues après le 1.1.2009 sont prises en compte.

### 5.2 Coordonnées des unités politico-administratives

En plus des superficies, les valeurs maximales, minimales, médianes et moyennes concernant la position et l'altitude des communes, des districts, des cantons, des grandes régions, de la Suisse et de certains lacs et territoires spéciaux sont calculées. Les positions des *coordonnées dites centrales* sont définies de visu à 100 m près dans le chef-lieu de chaque commune. Les coordonnées sont aussi modifiées et recalculées ou vérifiées, le cas échéant, chaque année en fonction des nouvelles limites communales. Les coordonnées centrales des communes ne sont toutefois modifiées que si elles ne font plus partie du territoire de la commune, en raison du déplacement des limites communales (définies dans le jeu de données de base swissBOUNDARIES<sup>3D</sup> ou dans une généralisation en découlant).

Le tableau 6 donne une vue d'ensemble des diverses coordonnées et de leurs désignations ainsi que des informations détaillées.

Caractère	Signification	Explications
X_MIN	Coordonnée x minimale du territoire [m]	Coordonnées décrivant le rectangle minimal comprenant le territoire d'une entité administrative (commune, canton). En anglais : <i>minimum bounding rectangle or minimum bounding box</i> .
Y_MIN	Coordonnée y minimale du territoire [m]	
X_MAX	Coordonnée x maximale du territoire [m]	
Y_MAX	Coordonnée y maximale du territoire [m]	
Z_MIN	Altitude minimale (coordonnée z) du territoire [m au-dessus de la mer]	Toutes les valeurs concernant l'altitude sont calculées sur la base du modèle numérique swissALTI <sup>3D</sup> de l'Office fédéral de la topographie. Dans le cas des valeurs extrêmes, on considère la valeur la plus basse ou la plus haute de la grille raster avec une largeur de maille de 2 m contenues dans la superficie du territoire en question.
Z_MAX	Altitude maximale (coordonnée z) du territoire [m au-dessus de la mer]	
Z_AVG	Altitude moyenne (coordonnée z) du territoire [m au-dessus de la mer]	
Z_MED	Altitude médiane (coordonnée z) du territoire [m au-dessus de la mer]	
Z_CNTR	Altitude des coordonnées centrales de la commune [m au-dessus de la mer]	Point central du chef-lieu de la commune, arrondi à 100m. Pour les autres unités territoriales, il s'agit du centroïde géométrique, arrondi à 100m (dans tous les cas à l'intérieur du polygone).
X_CNTR	Coordonnée hectométrique x de la coordonnée centrale	
Y_CNTR	Coordonnée hectométrique y de la coordonnée centrale	

Table 6: Chiffres clés complémentaires aux limites communales généralisées

## 6 Publications et littérature complémentaire

*Office fédéral de la statistique*: Liste officielle des communes de la Suisse, édition 2006. Brochure en couleurs, 275 pages, Neuchâtel 2006. ISBN 3-303-00334-3 (trilingue français/allemand/italien)

*Office fédéral de la statistique*: Recensement fédéral de la population 2000 – Les niveaux géographiques de la Suisse. 232 pages, avec des tableaux nombreux et 21 cartes, la plupart en couleurs, Neuchâtel 2005. ISBN 3-303-00300-9 (version française, aussi disponible en allemand)

*Office fédéral de la statistique*: Recensement fédéral de la population 1990 – Les niveaux géographiques de la Suisse. 312 pages, avec des tableaux nombreux et cartes, Berne 1994. ISBN 3-303-00093-X (bilingue français/allemand)

*Office fédéral de topographie*: GG25 – Les limites administratives numériques de la Suisse. Information, 5 pages, édition Avril 2006 (disponible en français et allemand).

*Office fédéral de topographie*: Mise à jour GG25, Rapports de versions 2003, 2004, 2005, 2006, 2007. Chacun 1–3 pages (bilingue français/allemand).

*Office fédéral de topographie*: GG25. Flyer de la série «Les géodonnées de la Suisse proposées par l'Office fédéral de topographie pour une utilisation à caractère professionnel», 4 pages, 16–2003 (bilingue français/allemand).

*Office fédéral de topographie*, swissBOUNDARIES<sup>3D</sup>, Les limites administratives de la Suisse en 3D, Information de produit, 21 pages. 2013 (disponible en français et allemand)

*Office fédéral de topographie*, Mise à jour de swissBOUNDARIES<sup>3D</sup>, actualisation annuelle dès 2010. 5-7 pages (disponible en français et allemand)

*Office fédéral de topographie*, VECTOR200, Le modèle numérique du territoire de la Suisse à petite échelle, Information de produit, 70 pages. 2013 (disponible en français et allemand)

*Office fédéral de topographie, VECTOR200 Level 4, Rapport de release 2015, annuel depuis 2003, 2-3 pages (disponible en français et allemand)*

*Jean-Claude Müller, Jean-Philippe Lagrange, Robert Weibel (Editors): GIS and Generalization – Methodology and Practice. GISData 1 (Series Editors I. Masser, F. Salgé), 18 articles by different authors, 257 pages, Taylor&Francis, London 1995. ISBN 0-7484-0319-1 (anglais).*