

**Cercl'  
Air**

---

Schweizerische Gesellschaft der Lufthygiene-Fachleute  
Société suisse des responsables de l'hygiène de l'air  
Società svizzera dei responsabili della protezione dell'aria  
Swiss society of air protection officers

20 juin 2019

## **Recommandation N° 27c**

---

# **Calcul de l'indicateur Env 11 pollution de l'air du Cercle Indicateurs pour les cantons et les communes**

---



# Indicateurs de développement durable pour les cantons et les communes

Calcul des valeurs moyennes d'Indices de Pollution de l'air à Long terme (IPL) pondérés selon la population pour les cantons et communes participants et pour les années 2002, 2007, 2011, 2013, 2015 et 2017

## Impressum

Mandant	Office fédéral de la statistique OFS
Contact	Dr. André de Montmollin
Adresse	Section Environnement, développement durable, territoire Espace de l'Europe 10 2010 Neuchâtel
	Office fédéral de l'environnement OFEV Dr. Richard Ballaman Division Protection de l'air et Produits chimiques 3003 Berne
Date	20.06.2019
Version courante	Rapport final
Versions précédentes	-
Numéro de projet	19_0104
Fichier	190620_rapport_lbi_cerclair.docx
Créé par	Thomas Künzle, Paul Froidevaux
Contrôlé par	19.06.2019   Simon Albrecht-Widler
Approuvé par	20.06.2019   René Cattin
Garantie	Meteotest garantit à ses clients une exécution soignée et dans les règles de l'art de son mandat. Toute responsabilité, en particulier pour les dommages causés par le défaut, est exclue dans la mesure permise par la loi.

## Index

1	Situation générale.....	4
2	Données.....	4
3	Commande .....	5
4	Méthode.....	5
5	Résultats.....	6

## Liste des Tableaux

Tableau 1:	Indices de Pollution à Long terme (IPL) pondérés selon la population pour les communes et villes participantes et pour les années 2002, 2007, 2011, 2013, 2015 et 2017.....	13
Tableau 2:	Indices de Pollution à Long terme (IPL) pondérés selon la population pour chaque canton pour les années 2002, 2007, 2011, 2013, 2015 et 2017.....	14

## Liste des Figures

Figure 1:	Indice de Pollution à Long terme (IPL) pour l'année 2002.....	6
Figure 2:	Indice de Pollution à Long terme (IPL) pour l'année 2007.....	7
Figure 3:	Indice de Pollution à Long terme (IPL) pour l'année 2011.....	7
Figure 4:	Indice de Pollution à Long terme (IPL) pour l'année 2013.....	8
Figure 5:	Indice de Pollution à Long terme (IPL) pour l'année 2015.....	8
Figure 6:	Indice de Pollution à Long terme (IPL) pour l'année 2017.....	9
Figure 7:	Indice de Pollution à Long terme (IPL) pondéré selon la population pour l'année 2002 par canton. ....	9
Figure 8:	Indice de Pollution à Long terme (IPL) pondéré selon la population pour l'année 2007 par canton. ....	10
Figure 9:	Indice de Pollution à Long terme (IPL) pondéré selon la population pour l'année 2011 par canton. ....	10
Figure 10:	Indice de Pollution à Long terme (IPL) pondéré selon la population pour l'année 2013 par canton. ....	11
Figure 11:	Indice de Pollution à Long terme (IPL) pondéré selon la population pour l'année 2015 par canton. ....	11
Figure 12:	Indice de Pollution à Long terme (IPL) pondéré selon la population pour l'année 2017 par canton. ....	12

# 1 Situation générale

Selon le site internet de l'Office fédéral du développement territorial (ARE)<sup>1</sup>: "De 2003 à 2005, plusieurs cantons, villes et offices fédéraux ont développé deux systèmes d'indicateurs centraux, l'un pour les cantons et l'autre pour les villes. La fonction principale des indicateurs centraux est d'évaluer l'état actuel du développement durable et son évolution au cours du temps, au niveau de la stratégie politique."

Meteotest a été mandatée par l'Office fédéral de la statistique (OFS) et l'Office fédéral de l'environnement (OFEV) pour calculer les indicateurs de pollution à long terme (IPL) pour l'année 2017 en incluant une pondération des résultats avec le recensement de la population de 2017. Le calcul des IPL s'établit d'après la recommandation 27 b de Cercl'Air<sup>2</sup>. Dans un rapport précédent, des évaluations analogues pour les années 2002, 2007, 2011, 2013 et 2015 ont en effet été réalisées et documentées<sup>3</sup>.

## 2 Données

L'analyse se base sur les cartes des concentrations annuelles de poussières fines et de dioxyde d'azote<sup>4</sup> ainsi que sur les cartes d'ozone présentant les maximums mensuels du 98<sup>ème</sup> percentile des valeurs semi-horaires. Les résultats sont ici pondérés avec des valeurs de population ayant une résolution d'un hectare<sup>5</sup>. Par contre, aucune base de données SIG n'est disponible pour les années 2002 et 2007. Les valeurs à l'hectare ont donc été reconstituées en partant du recensement de 2000 et en ajustant les valeurs pour chaque commune d'après le nombre total d'habitants par commune à la fin des années 2002 et 2007. Les frontières communales ont été tirées d'une base de données de l'OFS.

---

<sup>1</sup> <https://www.aren.admin.ch/aren/fr/home/developpement-durable/evaluation-et-donnees/indicateurs-du-developpement-durable/cercle-indicateurs--indicateurs-de-developpement-durable-pour-le.html> [18.06.2019]

<sup>2</sup> Recommandation N°. 27 b: Indice de pollution de l'air à long terme IPL, 10 juin 2015, [https://cerclair.ch/assets/src/pdf/27b\\_2015\\_06\\_10\\_F\\_Indice\\_de\\_pollution\\_de\\_lair\\_long\\_terme.pdf](https://cerclair.ch/assets/src/pdf/27b_2015_06_10_F_Indice_de_pollution_de_lair_long_terme.pdf) [18.06.2019]

<sup>3</sup> Meteotest, 2017: Indicateurs de développement durable pour les cantons et les communes. Calcul des valeurs moyennes d'Indices de Pollution de l'air à Long terme (IPL) pondérés selon la population pour les cantons et communes participants et pour les années 2002, 2007, 2011, 2013 et 2015. Rapport final mandaté conjointement par l'OFS et l'OFEV [https://cerclair.ch/assets/pdf/27c\\_2017\\_09\\_11\\_F\\_Indice\\_de\\_pollution\\_de\\_lair\\_Env\\_11.pdf.pdf](https://cerclair.ch/assets/pdf/27c_2017_09_11_F_Indice_de_pollution_de_lair_Env_11.pdf.pdf) [18.06.2019]

<sup>4</sup> <https://www.bafu.admin.ch/bafu/fr/home/themes/air/etat/donnees/donnees-historiques/cartes-des-valeurs-annuelles.html> [18.06.2019]

<sup>5</sup> <https://www.bfs.admin.ch/bfs/fr/home/services/geostat/geodonnees-statistique-federale/batiments-logements-menages-personnes/population-menages-depuis-2010.assetdetail.6248347.html> [18.06.2019]

### 3 **Commande**

Les calculs ont été effectués pour les 26 cantons de la Suisse et en plus pour 27 communes/villes.

Plusieurs communes ont fusionné ces dernières années. En 2016, les communes d'Illnau-Effretikon et de Kyburg ont fusionné pour former Illnau-Effretikon.

### 4 **Méthode**

Le calcul des IPL pondérés selon la population s'effectue comme suit:

- Réalisation des cartes des valeurs annuelles de poussières fines (PM10) et de dioxyde d'azote (NO<sub>2</sub>) ainsi que des cartes d'ozone (O<sub>3</sub>) présentant les maximums mensuels du 98ème percentile (résolution de 200 m)
- Calcul des IPL
- Pondération des IPL selon la population pour les cantons et les communes participants et selon les données de population des années 2002, 2007, 2011, 2013, 2015 et 2017
- Représentation cartographique des résultats

L'IPL est défini selon la définition Cercl'Air. Des cartes montrant le degré de pollution sont d'abord élaborées pour chaque polluant. L'IPL résulte ensuite de la combinaison des trois polluants selon les facteurs de pondération suivants: PM10: 4.5, NO<sub>2</sub>: 4.5, O<sub>3</sub>: 1. Les IPL pondérés selon la population sont ensuite calculés comme suit:

- a) Les cartes des IPL (pour les six années) sont multipliées par le nombre d'habitants pour les années respectives avec une résolution d'un hectare.
- b) Ces résultats intermédiaires sont ensuite additionnés pour tous les cantons, respectivement toutes les communes, de Suisse.
- c) Le nombre total d'habitants par canton et par commune est calculé pour les six années.
- d) Le résultat a été déterminé en divisant les résultats de l'étape b) (la somme des IPL multipliés par le nombre d'habitants) et de l'étape c) (le nombre total d'habitants dans le canton, respectivement la commune).

## 5 Résultats

De la figure 1 à la figure 6, les cartes des Indices de Pollution à Long terme (IPL) sont montrées pour les années 2002, 2007, 2011, 2013, 2015 et 2017 sur une grille de 200 m de résolution. Les figures 7 à 12 montrent des cartes similaires pour les six années, mais incluant une pondération selon la population. Ces dernières sont agrégées par canton.

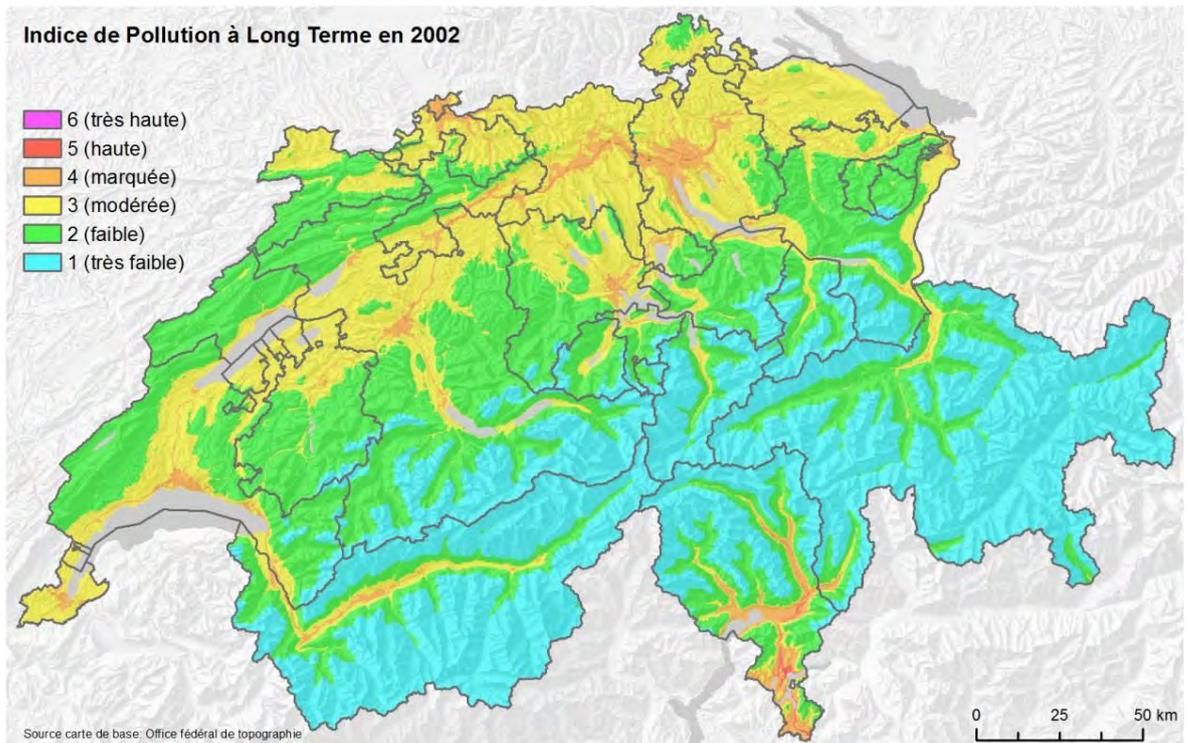


Figure 1: Indice de Pollution à Long terme (IPL) pour l'année 2002.

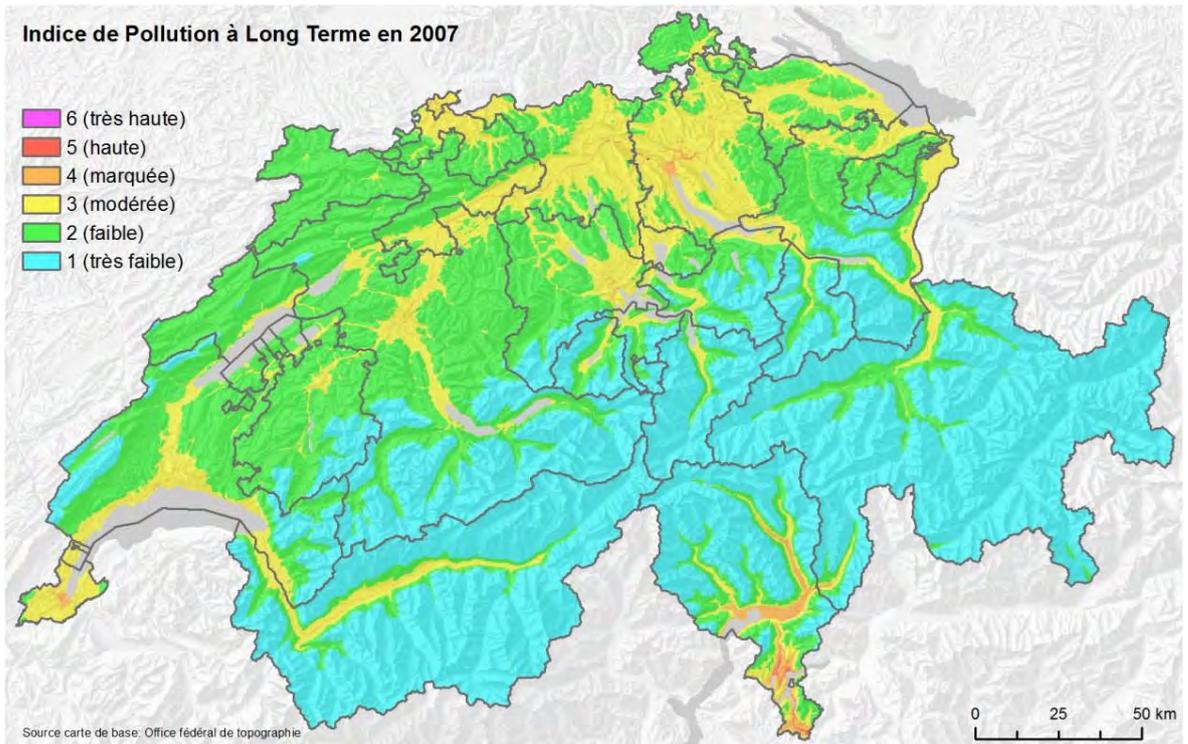


Figure 2: Indice de Pollution à Long terme (IPL) pour l'année 2007.

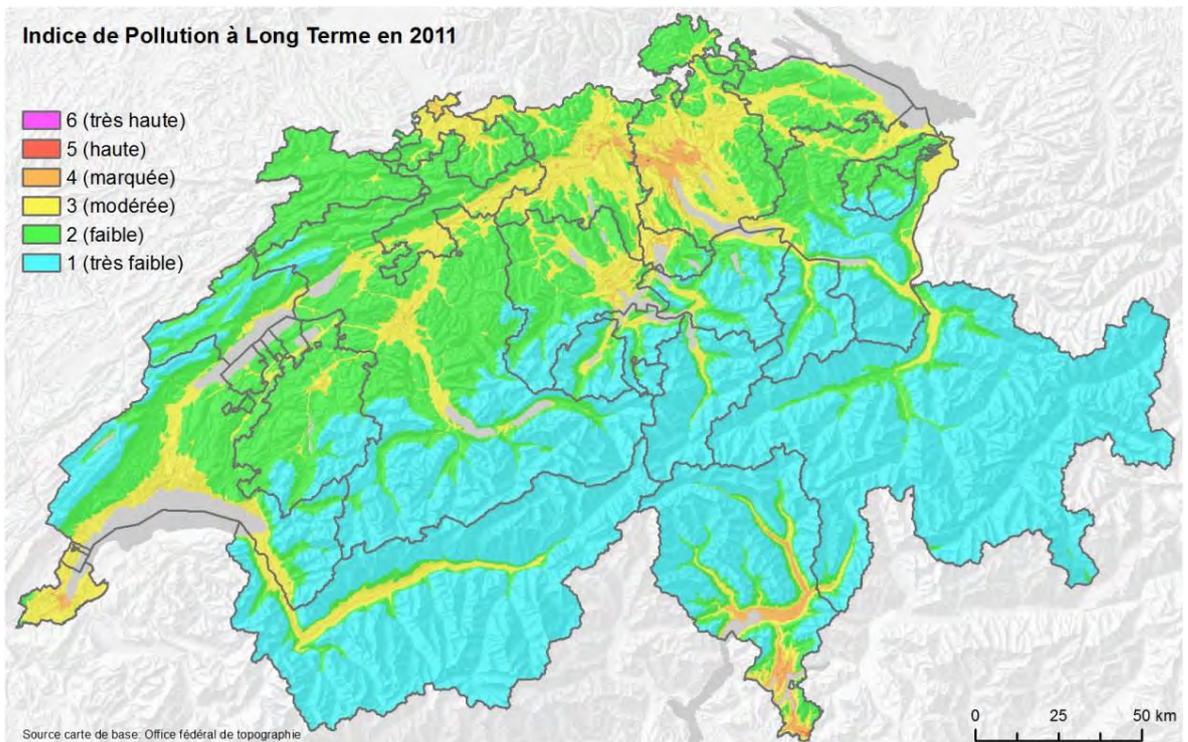


Figure 3: Indice de Pollution à Long terme (IPL) pour l'année 2011.

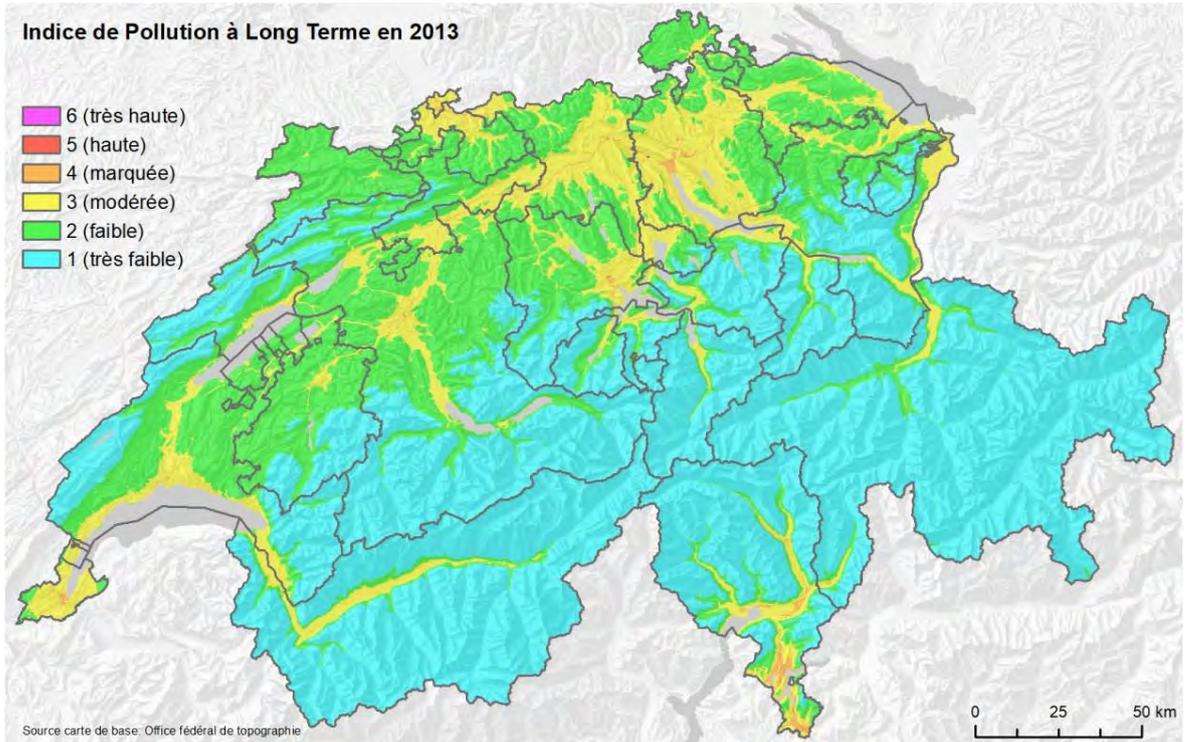


Figure 4: Indice de Pollution à Long terme (IPL) pour l'année 2013.

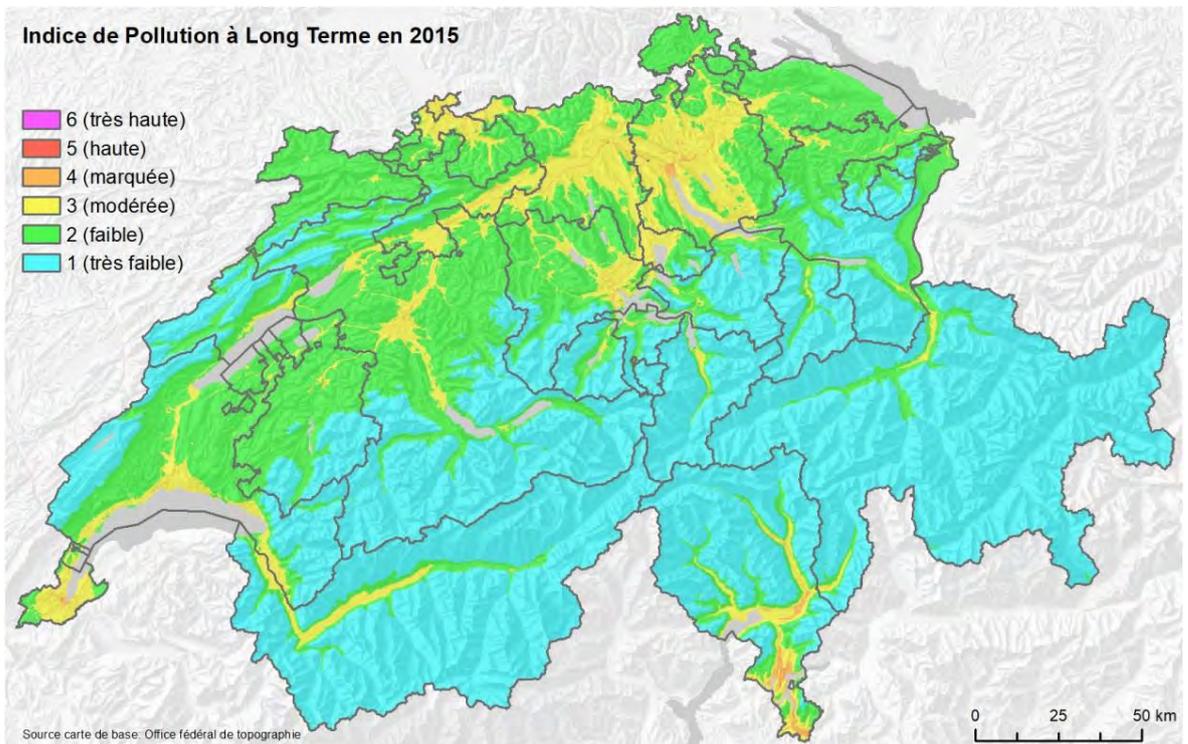


Figure 5: Indice de Pollution à Long terme (IPL) pour l'année 2015.

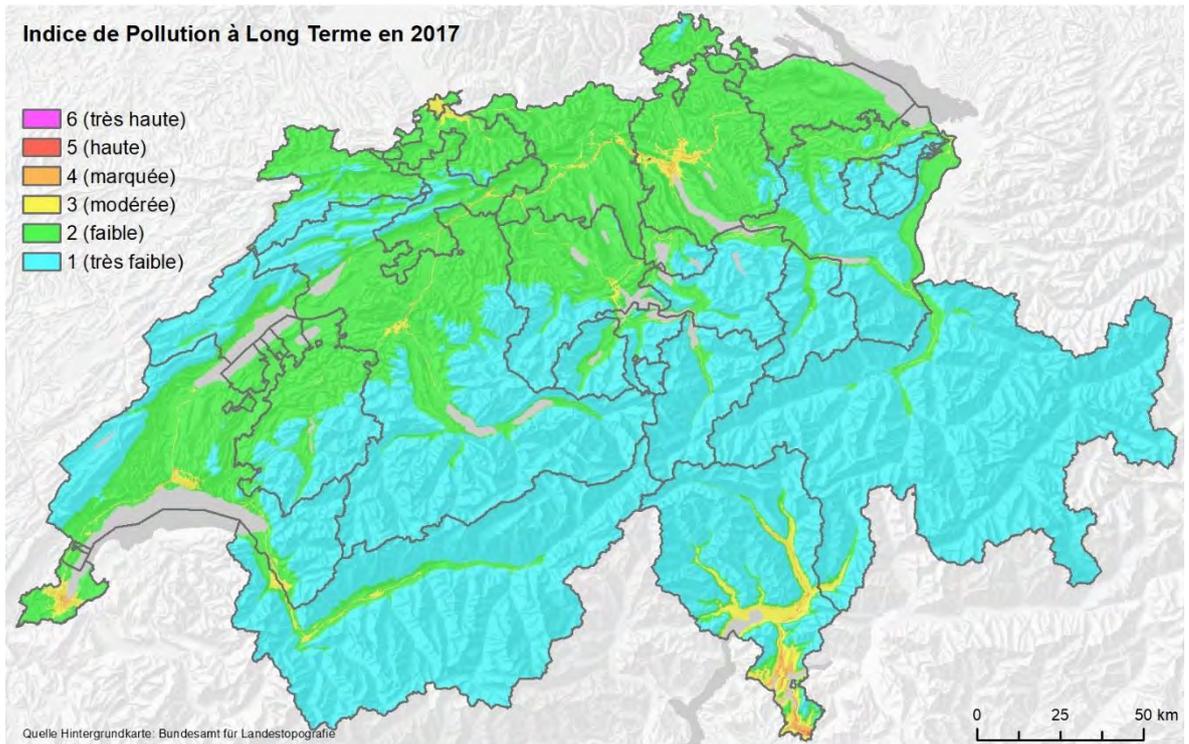


Figure 6: Indice de Pollution à Long terme (IPL) pour l'année 2017.

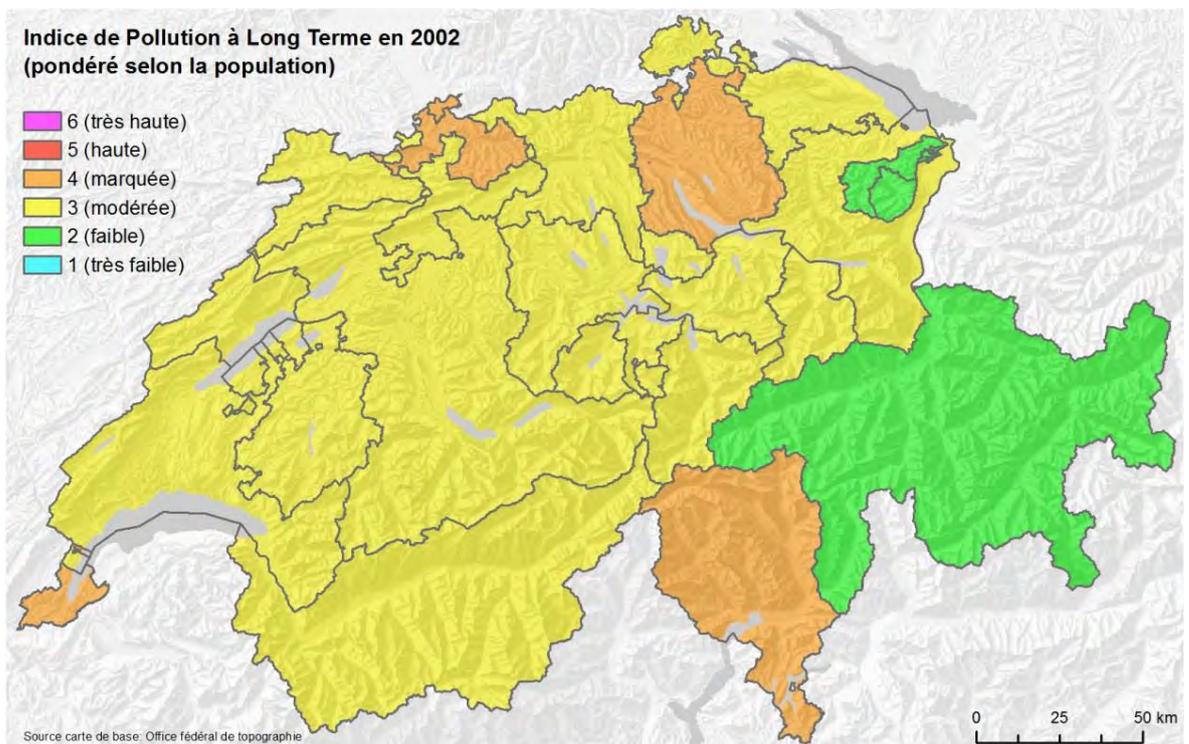


Figure 7: Indice de Pollution à Long terme (IPL) pondéré selon la population pour l'année 2002 par canton.

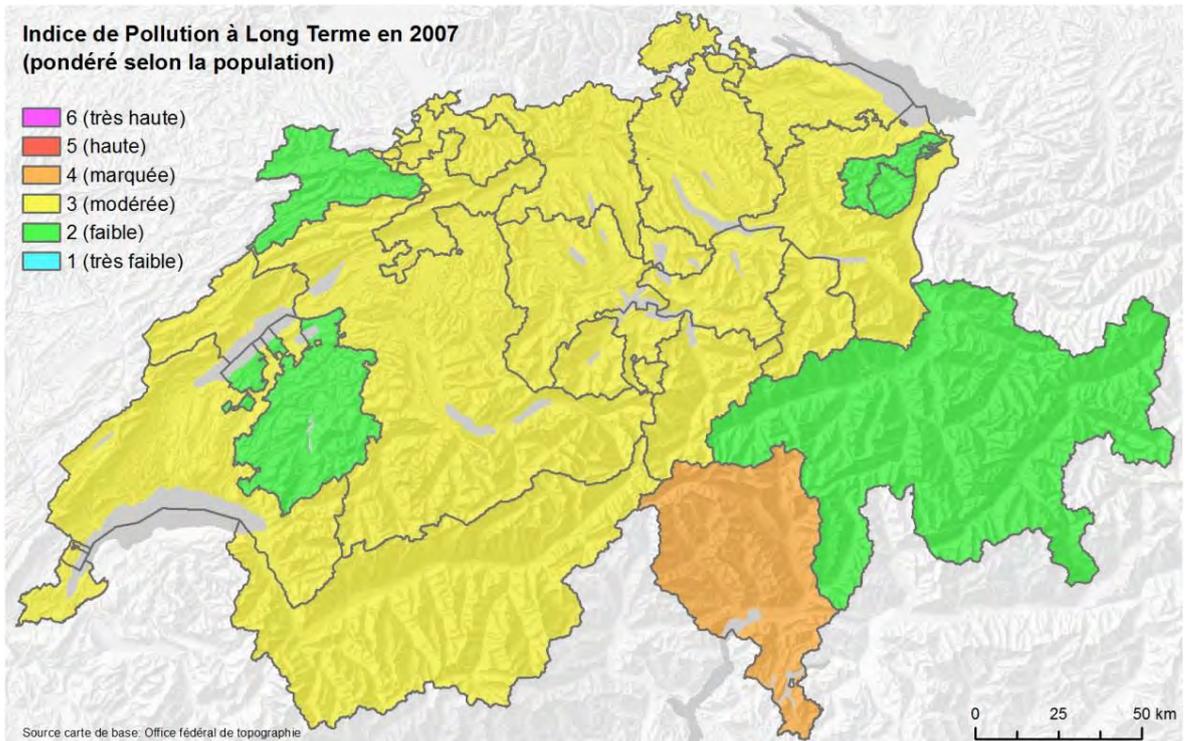


Figure 8: Indice de Pollution à Long terme (IPL) pondéré selon la population pour l'année 2007 par canton.

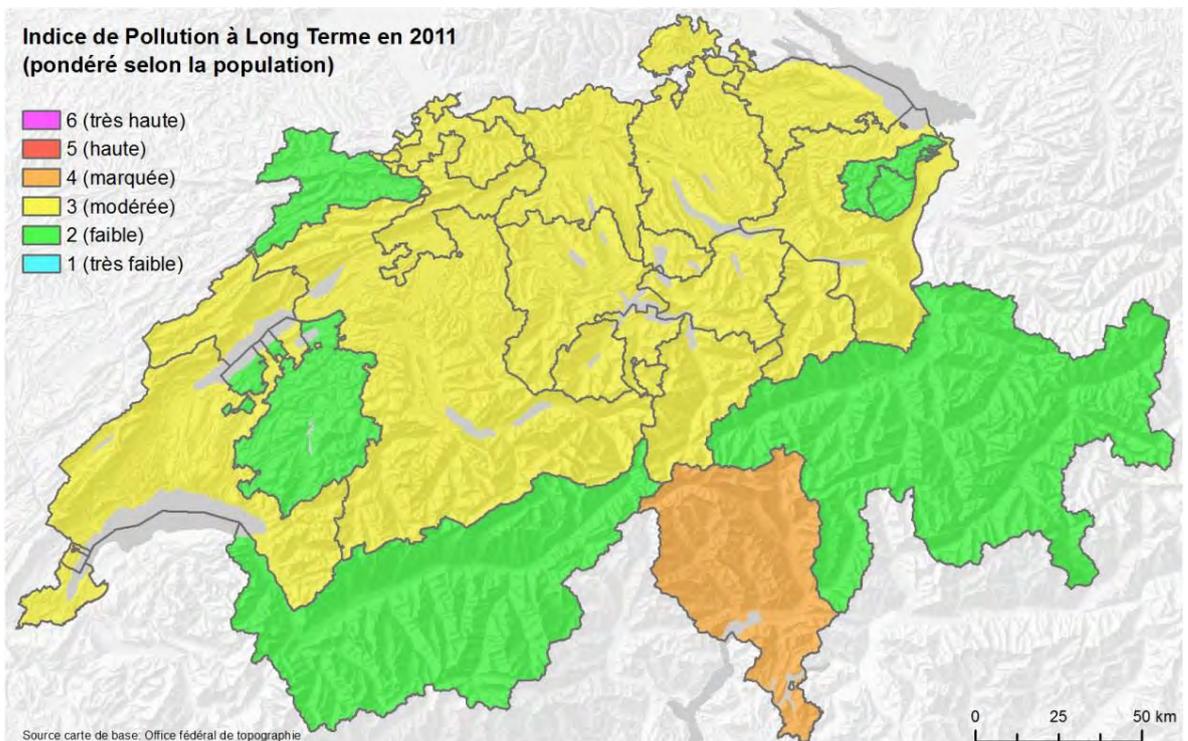


Figure 9: Indice de Pollution à Long terme (IPL) pondéré selon la population pour l'année 2011 par canton.

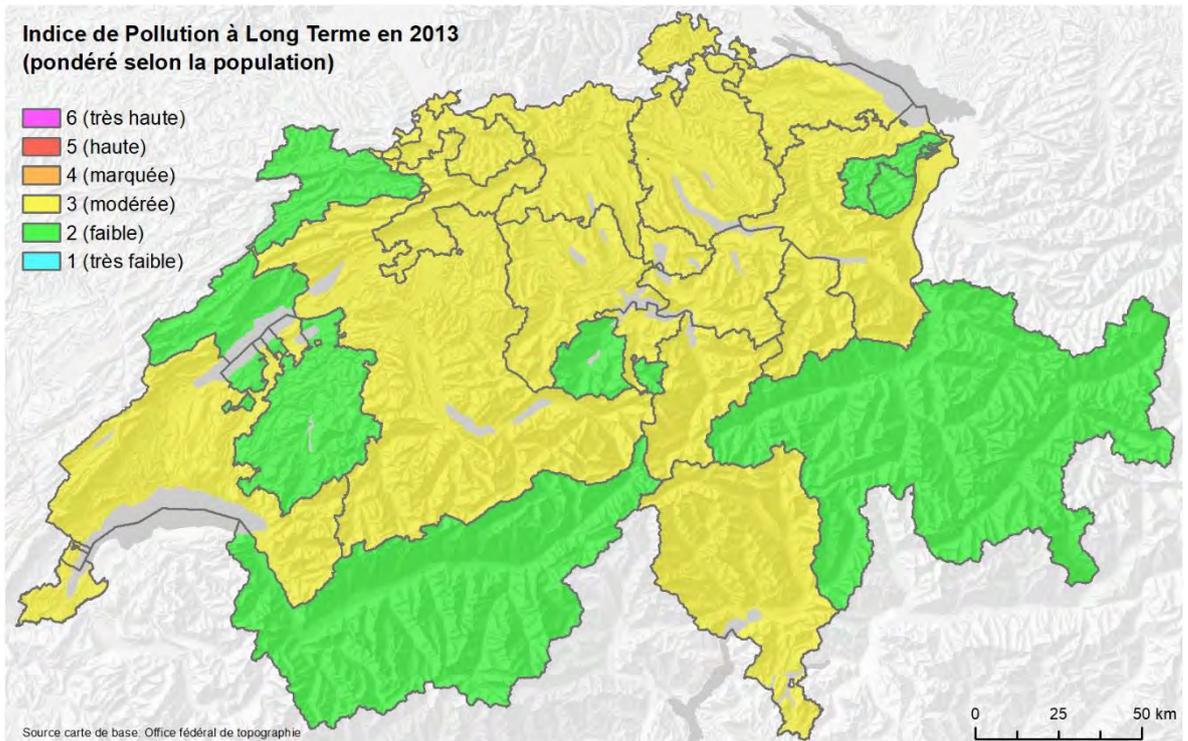


Figure 10: Indice de Pollution à Long terme (IPL) pondéré selon la population pour l'année 2013 par canton.

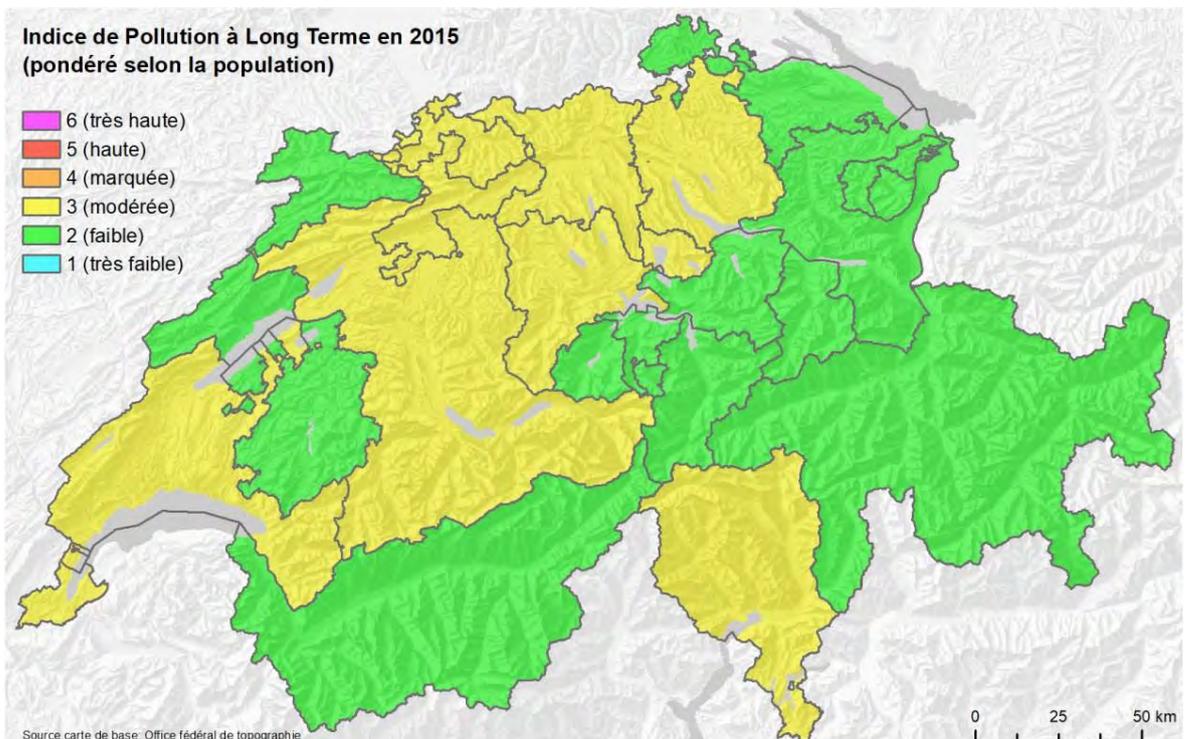


Figure 11: Indice de Pollution à Long terme (IPL) pondéré selon la population pour l'année 2015 par canton.

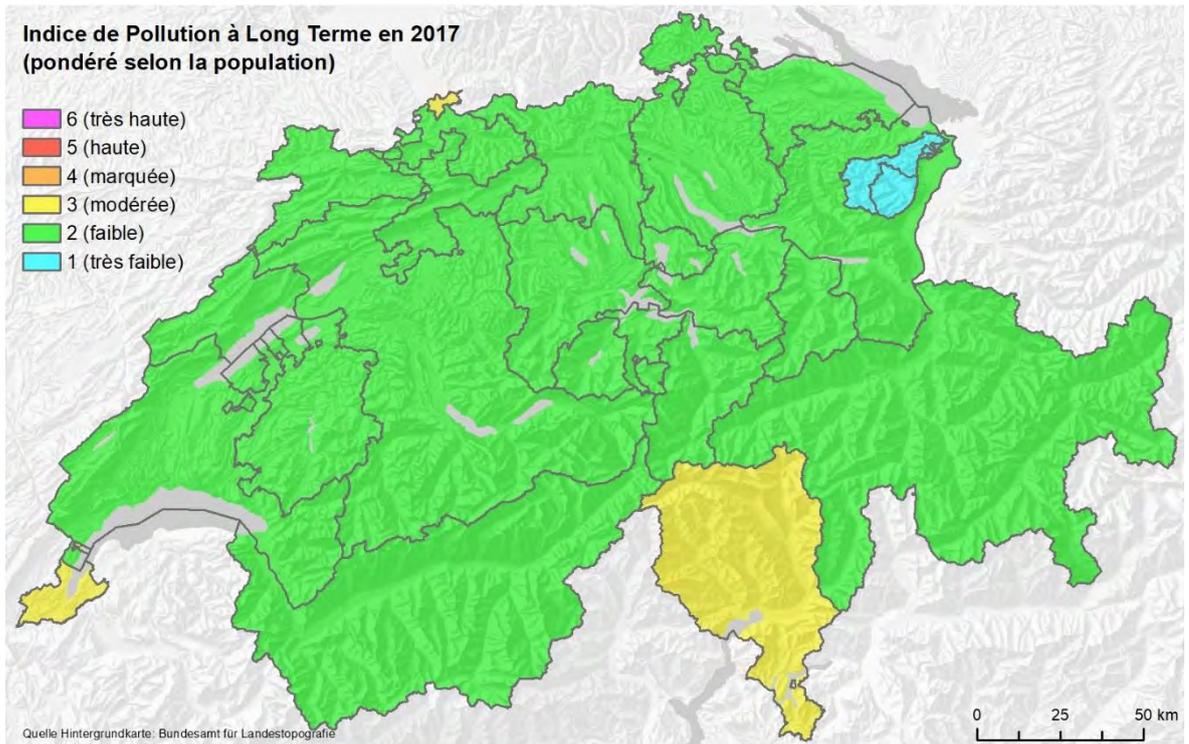


Figure 12: Indice de Pollution à Long terme (IPL) pondéré selon la population pour l'année 2017 par canton.

Le tableau 1 montre les IPL pondérés selon la population pour chaque commune participante et pour les six années.

La tendance générale est une diminution de la pollution. En 2002, plusieurs communes étaient classées au degré 4 (pollution marquée). Lugano était même classée au degré 5 (pollution haute). Les grandes villes comme Zürich, Lugano et Genève avec de fortes émissions et une grande population, sont restées, à l'exception de Zürich, au degré 4. Les autres communes sont presque toutes classées en degré 3 depuis 2007. En raison de la diminution de la pollution de l'air (voir évaluations de l'OFEV<sup>6</sup>), 14 communes sont classées en 2017 dans la classe faible (niveau 2) au lieu de modérée (niveau 3).

Tableau 1: Indices de Pollution à Long terme (IPL) pondérés selon la population pour les communes et villes participantes et pour les années 2002, 2007, 2011, 2013, 2015 et 2017.

Numéro commune	Nom de commune	IPL 2002	IPL 2007	IPL 2011	IPL 2013	IPL 2015	IPL 2017
4021	Baden	4	3	4	3	3	2
2701	Basel	4	3	3	3	3	3
351	Bern	4	3	3	3	3	3
371	Biel/Bienne	4	3	3	3	3	2
2765	Binningen	4	3	3	3	3	2
53	Bülach	4	3	3	3	3	2
2125	Bulle	3	3	3	2	2	2
4566	Frauenfeld	3	3	3	3	3	2
2196	Fribourg	4	3	3	3	3	2
6621	Genève	4	4	4	4	4	4
174	Illnau-Effretikon	4	3	3	3	3	2
5586	Lausanne	4	3	3	3	3	3
5192	Lugano	5	4	4	4	4	4
1061	Luzern	4	3	3	3	3	2
6630	Meyrin	4	3	3	3	3	3
5886	Montreux	4	3	3	3	3	2
5724	Nyon	3	3	3	3	3	3
6631	Onex	3	3	3	3	3	3
5757	Orbe	3	3	3	3	3	2
5591	Renens (VD)	4	3	3	3	3	3
2601	Solothurn	4	3	3	3	3	2
3203	St. Gallen	3	3	3	3	2	2
69	Wallisellen	4	3	3	3	3	3
230	Winterthur	4	3	3	3	3	2
5938	Yverdon-les-Bains	4	3	3	3	3	2
1711	Zug	4	3	3	3	3	2
261	Zürich	4	4	4	3	3	3

<sup>6</sup> Evolution de la qualité de l'air en Suisse  
<https://www.bafu.admin.ch/bafu/fr/home/themes/air/etat/donnees/donnees-historiques/valeurs-annuelles-de-toutes-les-stations-en-suisse/evolution-de-la-qualite-de-l-air-en-suisse.html>  
 [18.06.2019]

Le tableau 2 montre les IPL pondérés selon la population pour chaque canton pour les six années.

La tendance générale est ici aussi une diminution de la pollution. En 2002, les cantons comprenant de grandes villes (hautes charges d'émission, beaucoup d'habitants) étaient classés au degré 4 (pollution marquée). Au Tessin, le degré 4 s'est maintenu jusqu'en 2011. Ailleurs, le degré 3 (pollution modérée) n'est pas excédé depuis 2007 et prédomine dans la plupart des cantons à l'exception de quelques cantons à caractère plutôt rural où la pollution est de degré 2 (pollution faible). Entre 2013 et 2015, sept cantons supplémentaires ont été déclassés du degré 3 (pollution modérée) au degré 2 (pollution faible). En 2017, la pollution atmosphérique s'est de nouveau améliorée dans certains cantons. Pour les deux cantons d'Appenzell, l'IPL avec la classe très faible est déterminée. De 2015 à 2017, huit cantons ont maintenu le classement faible (niveau 2) au lieu de modérée (niveau 3).

Tableau 2: Indices de Pollution à Long terme (IPL) pondérés selon la population pour chaque canton pour les années 2002, 2007, 2011, 2013, 2015 et 2017.

Canton	IPL 2002	IPL 2007	IPL 2011	IPL 2013	IPL 2015	IPL 2017
AG	3	3	3	3	3	2
AI	2	2	2	2	2	1
AR	2	2	2	2	2	1
BE	3	3	3	3	3	2
BL	4	3	3	3	3	2
BS	4	3	3	3	3	3
FR	3	2	2	2	2	2
GE	4	3	3	3	3	3
GL	3	3	3	3	2	2
GR	2	2	2	2	2	2
JU	3	2	2	2	2	2
LU	3	3	3	3	3	2
NE	3	3	3	2	2	2
NW	3	3	3	3	2	2
OW	3	3	3	2	2	2
SG	3	3	3	3	2	2
SH	3	3	3	3	2	2
SO	3	3	3	3	3	2
SZ	3	3	3	3	2	2
TG	3	3	3	3	2	2
TI	4	4	4	3	3	3
UR	3	3	3	3	2	2
VD	3	3	3	3	3	2
VS	3	3	2	2	2	2
ZG	3	3	3	3	3	2
ZH	4	3	3	3	3	2