



Statistique de la superficie

Calculs des changements

Neuchâtel, 2022

Éditeur:	Office fédéral de la statistique (OFS)	Langue du texte original:	Allemand
Renseignements:	arealstatistik@bfs.admin.ch, tél. 058 463 69 76	Graphiques :	© Statistique de la superficie
Rédaction:	Statistique de la superficie, GEO	Concept de mise en page:	Section GEO
Contenu:	Statistique de la superficie, GEO	Download:	www.statistik.ch
Domaine:	02 Espace, environnement	Copyright:	OFS, Neuchâtel 2022 Reproduction autorisée seulement avec l'accord préalable des auteurs
Traduction:	Services linguistiques de l'OFS		

Calcul des changements

Ce document décrit les concepts et les formules utilisés pour déterminer les changements annuels d'occupation et d'utilisation du sol en Suisse sur la base des relevés de la statistique de la superficie

Les calculs présentés correspondent aux formules 4 à 8 du document :

« Ferster, M., Assoulin, D.: Note méthodologique - Statistique de la superficie : document de référence pour les formules. Méthodes statistiques, OFS. Juillet 2019. »

Il faut plusieurs années pour mettre à jour les données de la statistique de la superficie pour l'ensemble du territoire suisse. Chaque année, nos spécialistes interprètent les photographies aériennes d'un sixième du territoire. Les données mises à jour s'appuient donc sur une mosaïque de prises de vue qui n'ont pas toutes été réalisées la même année. On dispose jusqu'ici de quatre séries de prises de vue correspondant à quatre périodes de survol du territoire : 1979-1985 (A1), 1992-1997 (A2), 2004-2009 (A3) et 2013-2018 (A4). L'intervalle qui sépare la dernière année d'une période de survol de la dernière année de la période suivante est passé de 12 ans à 9 ans. La cinquième période de survol commencera en 2020 pour se terminer en 2025, ce qui ramène l'intervalle à 6 ans.

Comme le programme de vol de l'Office fédéral de la topographie a souvent été modifié au cours de ces années, – et comme des changements de dernière minute pour des raisons météorologiques sont inévitables sur de petites portions du territoire – l'intervalle standard (12 ans, 9 ans, 6 ans) n'est pas toujours respecté. Les variations sont plus ou moins fortes selon les régions. Pour que les comparaisons entre plusieurs périodes d'observation et entre régions restent pertinentes, les changements survenus sur le territoire entre deux ou plusieurs périodes de survol sont exprimées en changements annuels. Avant 2018, on divisait les changements sur un territoire donné par l'intervalle standard correspondant. Depuis 2018, on calcule séparément, pour chaque point, le changement annuel entre deux périodes de survol.

Année moyenne de survol

L'année moyenne de survol d'une région correspond à la moyenne des années de survol de chaque point d'échantillonnage de cette région. Pour la publication, cette moyenne est arrondie à l'année, mais dans les calculs, ce sont toujours les valeurs non arrondies qui sont utilisées.

Exemple : les points d'échantillonnage du canton de Berne ont été survolés, pour le quatrième relevé, entre 2013 et 2016. L'année moyenne de survol est un nombre décimal : 2014,08 ; la valeur utilisée dans les publications est 2014

Intervalle moyen entre les années de survol (Formule 7)

Lorsqu'on étudie les changements survenus sur un territoire entre deux périodes de survol, il est nécessaire de connaître sur quelle durée ces changements se sont produits.

Le calcul de l'intervalle moyen correspond au nombre d'années séparant l'année moyenne de survol d'une période, avec l'année moyenne de survol de la période à comparer.

Pour la publication, l'intervalle moyen est arrondi à l'année, mais dans les calculs, on utilise toujours la valeur exacte.

Exemple : l'année moyenne de survol du canton de Berne est 2014,08 pour le quatrième relevé et 1980,84 pour le premier relevé. L'écart, c'est-à-dire la durée moyenne de la période d'observation, est de 33,17 ans ; la valeur utilisée dans les publications est 33 ans

Changement annuel exprimé en hectares (formules 4 + 5)

Pour chaque point d'échantillonnage on calcule le changement annuel pour la catégorie concernée (formule 4). Le changement annuel d'une catégorie de couverture ou d'utilisation du sol exprimé en hectares pour un territoire donné correspond à la somme des changements annuels de tous les points d'échantillonnage de ce territoire (formule 5). Le changement annuel indique l'accroissement ou le recul d'une catégorie en hectares par année.

Pour une région donnée, la somme des changements annuels de toutes les catégories est toujours zéro (invariance de la superficie) car les changements contraires se compensent.

Exemple: dans le canton de Genève, les surfaces d'habitat et d'infrastructure ont augmenté de 63,7 ha par an entre le premier et le deuxième relevé, de 49,7 ha par an entre le deuxième et le troisième relevé et de 38,8 ha par an entre le troisième et le quatrième relevé.

Dans le canton du Jura, les chiffres correspondants sont de 68,3, 59,2 et 42 ha par an (voir la figure 1).

Taux de changement annuel pour une région

Pour comparer des régions, il est nécessaire de rapporter l'évolution annuelle en hectare à la surface totale de chacune des régions pour tenir compte du fait que les régions étudiées ont des superficies différentes.

Changement annuel d'une catégorie, en points de pourcentage (formule 6)

Il s'agit de la variation du nombre d'hectares d'une catégorie donnée rapportée à la surface totale de la région considérée, et divisée par l'intervalle moyen.

La loi d'invariance de la surface s'applique : les changements de toutes les catégories se compensent.

Cette donnée permet des comparaisons par catégorie entre régions et entre différentes périodes d'observation.

Exemple: la croissance annuelle des surfaces d'habitat et d'infrastructure dans le canton de Genève correspond à 0,22% de la surface totale entre les deux premiers relevés, de 0,176% entre le deuxième et le troisième relevé, de 0,137% entre le troisième et le quatrième relevé. Les chiffres sont nettement moins élevés dans le canton du Jura: 0,08%, 0,07% et 0,05% (voir figure 3).

Taux de changement annuel pour une catégorie (formule 8)

Pour une catégorie donnée, le taux de changement annuel correspond à la variation du nombre d'hectares de cette catégorie rapporté au nombre d'hectares total de cette même catégorie lors de la situation initiale, et divisée par l'intervalle moyen. Ici, la loi d'invariance de la surface ne se réalise pas.

Cette donnée est utile pour analyser les variations survenues pour différentes catégories, dans différentes régions, durant une période donnée. Si l'on compare les taux de changement annuel de différents intervalles, il faut tenir compte du fait que le dénominateur se rapporte toujours à la période initiale considérée et qu'il n'est donc pas toujours le même.

Exemple: le taux de croissance annuel des surfaces d'habitat et d'infrastructure entre le troisième et le quatrième relevé est de 0,41% dans le canton de Genève et de 0,75% dans le canton du Jura (voir la figure 2).

Évolutions

Il importe de mentionner toujours clairement si on parle d'un changement en hectares ou d'un changement en pourcentage, et de préciser s'il a été calculé par rapport à la superficie attribuée à une catégorie ou par rapport à la superficie d'un territoire. L'exemple de Genève et du Jura montre les fortes différences qu'on peut observer dans les résultats. L'accroissement annuel des surfaces d'habitat et d'infrastructure en hectares est similaire dans les deux cantons, le taux de croissance de ces surfaces est beaucoup plus élevé dans le Jura, la variation de leur part relative, en pourcentage, est plus élevée à Genève.

Exemple: la figure 1 permet des comparaisons directes car elle porte sur des superficies. La croissance annuelle des surfaces d'habitat et d'infrastructure est du même ordre de grandeur dans les cantons du Jura et de Genève, et on constate que cet accroissement ralentit : un peu plus de 50 ha par an entre les deux premières périodes de survol, environ 50 ha par an entre la deuxième à la troisième période, et nettement moins de 50 ha par an entre la troisième et la quatrième période.

L'exemple du canton de Fribourg permet de montrer la signification des deux mesures de changement par rapport à une surface de référence donnée. Si l'on considère le taux de changement des surfaces d'habitat et d'infrastructure (par rapport à leur superficie lors de la première des deux périodes), on a l'impression que la croissance des surfaces d'habitat et d'infrastructure a fortement ralenti entre la 2e et la 3e période de survol (figure 2). Mais comme la grandeur de référence n'est pas toujours la même, il est difficile de l'affirmer avec certitude. On peut affirmer cependant que le taux de changement annuel des surfaces d'habitat et d'infrastructure est semblable dans les cantons de Fribourg et du Jura entre les deux premières périodes et entre la deuxième et la troisième période de survol, mais que ce taux est beaucoup plus élevé dans le canton de Fribourg que dans le canton du Jura entre la troisième et la quatrième période de survol. Si l'on considère le changement de la part des surfaces d'habitat et d'infrastructure en points de pourcentage (rapporté à l'ensemble du territoire), on voit que l'évolution dans le canton de Fribourg est très différente de celle qu'on observe dans les cantons de Genève, du Jura et de Berne, où la croissance des surfaces d'habitat et d'infrastructure n'a cessé de ralentir (figure 3).

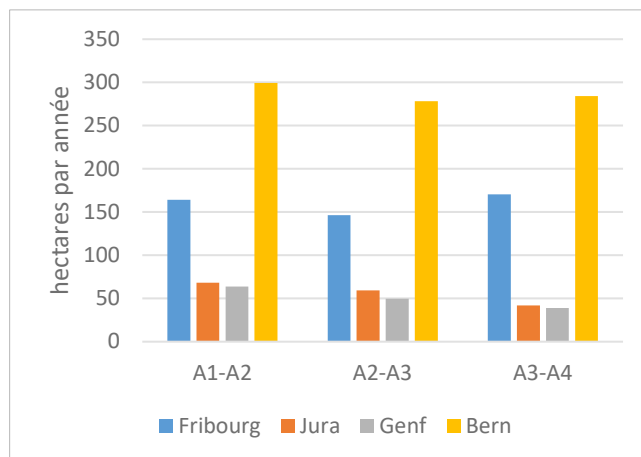


Figure 1: Changement (augmentation) annuel des surfaces d'habitat et d'infrastructure en hectares.

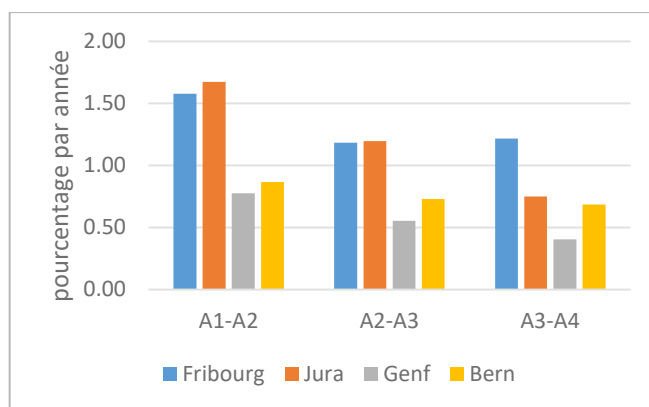


Figure 2: Taux de changement annuel des surfaces d'habitat et d'infrastructure.

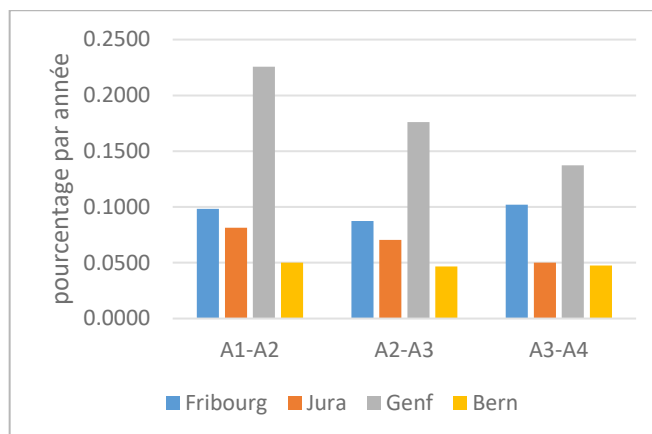


Figure 3: changement annuel de la part des surfaces d'habitat et d'infrastructures, en points de pourcentage.

Glossaire

Terme	Définition
Année moyenne de survol d'une zone [en année]	Valeur moyenne des années de survol de tous les points d'échantillonnage dans une même région.
Année de vol/survol	Année durant laquelle les prises de vues aériennes sont réalisées.
Catégorie de couverture et utilisation du sol	Couverture et utilisation du sol selon les catégories de la nomenclature correspondante.
Changement annuel en points de pourcentage	Variation annuelle de la superficie d'une catégorie par rapport à la superficie totale de la zone considérée.
Changement annuel d'une catégorie dans une zone [en hectares]	Somme des changements annuels d'une catégorie sur tous les points d'échantillonnage d'une zone.
Niveaux d'agrégation	Regroupement des catégories de base dans des classes génériques de niveaux supérieurs.
Durée d'observation moyenne d'une zone [en année]	Moyenne de la différence entre deux années de survol sur tous les points d'échantillonnage d'une région.
Interprétation	Attribution d'une catégorie de couverture et d'utilisation du sol sur la base d'une photo aérienne.
Intervalle standard	Intervalle prévu entre deux relevés (12, 9 ou 6 ans).
Invariance de la surface	Pour une région donnée, la somme des hectares de toutes les catégories est constante. Ainsi les changements de catégories se compensent, et leur somme est toujours égale à zéro.
NOAS04	Nomenclature standard de la statistique de la superficie, issue d'une combinaison de catégories d'utilisation et de couverture du sol, selon la définition de 2004.
NOLC04	Nomenclature des catégories de couverture du sol, selon la définition de 2004.
NOLU04	Nomenclature des catégories d'utilisation du sol, selon la définition de 2004.
Période d'observation pour un point d'échantillonnage	Laps de temps entre deux années de survol pour un point d'échantillonnage.
Période de survol	Période couvrant les années durant lesquelles ont été prises les photos aériennes qui servent de base à un relevé de la statistique de la superficie.
Photo aérienne	Prise de vue aérienne réalisée durant le survol d'une zone. Les photos aériennes sont les principales données de base du relevé de la statistique de la superficie.
Points d'échantillonnage	Points d'intersection des coordonnées hectométriques de la carte nationale de la Suisse. Synonyme de points d'intersection de la grille.
Points d'intersection de la grille	Points d'intersection des coordonnées hectométriques de la carte nationale de la Suisse. Synonyme de points d'échantillonnage.
Région/zone	Zone géographique dont les éléments ne sont pas nécessairement contigus. Une zone correspond au moins à un point d'échantillonnage, au maximum à toute la Suisse..
Relevé	Activité statistique conduisant à l'élaboration ou à la production de données statistiques et de résultats. Le relevé de la statistique de la superficie comprend en particulier l'interprétation d'images aériennes, des contrôles et des plausibilisations, la vérification sur le terrain ainsi que l'analyse et la diffusion des résultats.
Série chronologique	Série de relevés, d'observations et d'enregistrements de variables effectués à des dates successives
Taux annuel de changements de la catégorie	Rapport entre la variation annuelle de la superficie d'une catégorie et la superficie totale de cette catégorie pour la période initiale.

Documents liés

Ferster, M., Assoulin, D.: Note méthodologique - Statistique de la superficie : document de référence pour les formules

Berechnungsbeispiel.xlsx : Fichier Excel avec un exemple fictif montrant comment les formules sont appliquées dans la pratique.