La nouvelle carte nationale au 1:10'000, un concentré d'innovations

Autor(en): **Forte, Olaf / Käuferle, Dominik / Streit, Christoph**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Geomatik Schweiz : Geoinformation und Landmanagement = Géomatique Suisse : géoinformation et gestion du territoire = Geomatica Svizzera : geoinformazione e gestione del territorio**

Band (Jahr): **114 (2016)**

Heft 5

PDF erstellt am: **29.03.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-587118

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

La nouvelle carte nationale au 1:10 000, un concentré d'innovations

Les besoins en géodonnées toujours plus précises et plus actuelles sont en constante progression. Pour la première fois, chaque année une nouvelle carte nationale sera élaborée de manière entièrement automatisée pour l'ensemble du territoire suisse. Elle sera publiée en ligne début juin 2016 avec les données les plus actuelles du modèle topographique du paysage (MTP) de swisstopo. Ce produit de grande qualité cartographique constituera une base idéale pour des applications dans les domaines de l'administration, de l'économie, de la science et des applications destinées au grand public.

Si registra un continuo aumento del fabbisogno di geodati di alta precisione e di grande attualità. Per la prima volta si provvede ad allestire ogni anno, in modo completamente automatizzato, una nuova carta nazionale di tutta la Svizzera che sarà pubblicata online a inizio giugno 2016 con i dati più aggiornati del modello topografico del paesaggio (MTP) di swisstopo. Questo prodotto di alta qualità cartografica è la base ideale per le applicazioni destinate all'amministrazione, all'economia, alla scienza e agli enti pubblici.

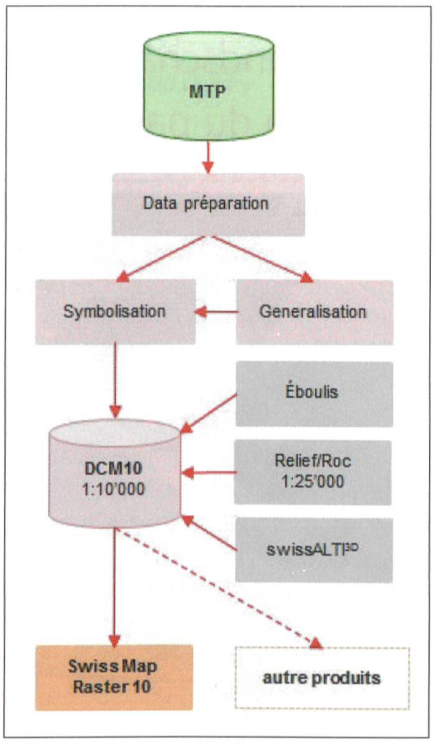


Fig. 6: Processus de production de la carte nationale au 1:10 000.

O. Forte, D. Käuferle, Ch. Streit

La nouvelle carte nationale au 1:10 000 représente une étape-clé dans l'histoire de la cartographie suisse et le moment fort de l'engagement de swisstopo dans le cadre de l'International Map Year organisée avec le soutien de l'ONU. Elle allie la qualité unique des cartes traditionnelles aux processus les plus innovants. Ce qui a commencé il y a deux siècles avec la gravure en taille-douce trouve aujourd'hui son prolongement avec l'informatique et des processus entièrement automatisés. A travers ces innovations, swisstopo prend la mesure de l'importance croissante des géoinformations dans une société en constante évolution.

Principe et objectifs

Avec la mise en place du MTP, swisstopo réalise la modélisation de l'intégralité du paysage de la Suisse au moyen de données vectorielles en trois dimensions d'une grande précision. En parallèle, l'office assure le passage de la production cartographique à des modèles cartographiques numériques (MCN) utilisant des données vectorielles, à différentes échelles. La précision et l'actualité du modèle de paysage étaient jusqu'à présent principalement réservées aux spécialistes. Ces données précises n'étaient pas directement exploitables pour les nombreux utilisateurs privilégiant une bonne visualisation dans la représentation des cartes nationales.

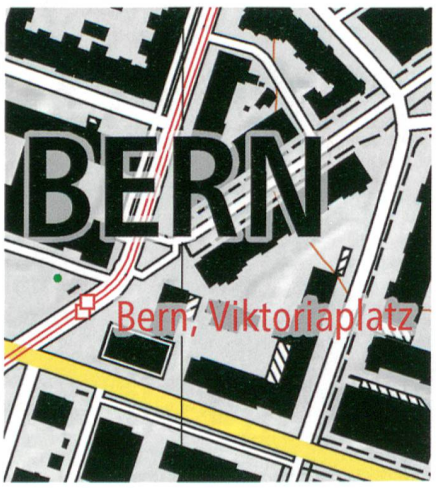


Fig. 5: Exemple de masquage sélectif.

Au printemps 2012, une première représentation cartographique non retravaillée issue du MTP, appelée swissTLM-Map, a été mise en ligne dans les niveaux de zoom les plus élevés sur le portail de géodonnées de la Confédération www.map.geo.admin.ch, en complément des cartes nationales. Une version comprenant les nouveaux signes conventionnels, proche de la carte nationale, a ensuite été publiée en octobre 2013[1].

Suite aux expériences positives réalisées avec les nouveaux processus de production cartographiques et les données haute précision du MTP, il a été décidé de remplacer la swissTLM-Map par une carte nationale au 1:10 000 comme fond de carte pour les niveaux de zoom supérieurs sur map.geo.admin.ch. L'objectif est d'allier la précision des données du MTP à la qualité de représentation de la carte nationale et à des processus uniformisés pour répondre aux besoins les plus divers. Sur le plan de la conception graphique, la nouvelle carte s'inscrit dans la droite ligne des cartes nationales aux autres échelles, ce qui permettra une utilisation commune optimale dans les

applications de bureau numériques et sur les appareils mobiles.

Principes des processus de production des cartes nationales

Les processus d'établissement de la carte nationale au 1:10 000 à partir des MCN s'inspirent de l'architecture globale de tous les produits cartographiques et garantissent ainsi une synergie optimale entre les travaux de gestion du système et de maintenance passés et futurs. Il existe des interfaces avec le modèle topographique du paysage et le système de conservation centralisée des données de swisstopo, le «Geodata Warehouse». Une première expérience précieuse des nouveaux processus d'établissement de la carte nationale a été réalisée en 2011 avec la carte à l'échelle 1:1 million. Les premières feuilles de la carte nationale au 1:25 000 basées sur les MCN ont été publiées début 2014. Pour la première fois, cette carte a été établie par production semi-automatisée: seuls les cas impossibles à résoudre par automatisation ont été repris manuellement. A partir de 2016, cette méthode s'appliquera aussi à la carte nationale au 1:50 000 afin de satisfaire aux exigences élevées en matière de conception graphique et de lisibilité du contenu détaillé de la carte. Contrairement aux autres cartes nationales, le traitement manuel ultérieur a été exclu dès le début pour l'échelle 1:10 000.

Processus de production de la carte nationale au 1:10 000

La production de la carte nationale au 1:10 000 est basée sur une version du modèle topographique du paysage dont la qualité a été contrôlée et sur le niveau d'actualité correspondant.

Préparation des données

Lors de l'étape de préparation des données, les données du MTP sont converties, à l'aide de FME Workbench, d'outils de géomatique et de scripts, en modèle cartographique de référence (MCR) ayant la même structure de modèle que les MCN. Cette généralisation de modèle simplifie et uniformise le traitement ultérieur au moyen des systèmes d'automatisation et des systèmes en aval. La conversion du MTP au MCR est effectuée pour l'ensemble du périmètre du MTP. A quelques exceptions près, le MCR possède le même nombre de fonctionnalités, les mêmes identificateurs d'objets (UUID) et les mêmes géométries que le MTP; en revanche, il existe des différences par rapport au MTP en termes d'attributs et de classes. Au cours de cette étape, les bâtiments du MTP (surfaces de toits en 3D) sont convertis en empreintes de bâtiments en 2D sans valeur Z. Pour chaque échelle, une épaisseur de ligne cartographique est calculée pour les cours d'eau, une information que le MTP ne contient pas directement mais qui peut être déduite par la géométrie du réseau. Lors d'une deuxième étape, les courbes de niveau et les dépressions issues du modèle numérique de terrain sont dérivées pour chaque carte nationale et un contrôle de qualité est effectué. Cette solution est déjà utilisée pour la production du MCN25. Il suffit donc, pour chaque nouvelle échelle, d'adapter et de configurer quelques détails des processus et de mettre en œuvre de façon coordonnée les modifications du modèle MCR et des modèles MCN. Par ailleurs, il est prévu d'automatiser le contrôle qualité.

Généralisation

La nécessité d'une généralisation automatisée vient principalement du fait de la densité des données et du dimensionnement des signes conventionnels. En raison de la proximité des échelles de saisie et de représentation, à l'échelle 1:10 000 les éléments de végétation (arbres, surfaces boisées) sont généralisés et les bâtiments sont regroupés via la généralisation de modèle lors d'une première étape. La mise en œuvre s'effectue à l'aide du logiciel ArcGIS (ESRI) avec les composants ModelBuilder et les scripts Python, établis dans le cadre du développement de la généralisation pour l'échelle 1:50 000 et qui n'avaient plus qu'à être légèrement adaptés à l'échelle 1:10 000. Contrairement aux échelles inférieures, la généralisation est toutefois moins pertinente pour la carte nationale au 1:10 000.

Signes conventionnels

Les données sont automatiquement converties en symboles et en signatures à partir du catalogue d'objets tandis que des outils de géomatique automatisés sont intégrés pour obtenir une représentation cartographique optimale.

Combinaison des données vectorielles des MCN et de données tramées pour une représentation au niveau qualitatif des cartes nationales

Les données vectorielles de la carte nationale au 1:10 000 sont combinées aux données tramées du modèle altimétrique swissALTI^{3D} et à celles de la représentation du terrain (rochers, relief, coloration jaune) de la carte nationale au 1:25 000 par le biais d'un processus automatisé.
Conformément à la longue tradition swisstopo et afin de répondre aux attentes élevées des utilisateurs en matière de représentation du terrain, de nombreux tests ont été réalisés pour optimiser la conception visuelle. Le but était d'exploiter au mieux les bases existantes et d'éviter des travaux manuels fastidieux. Une technique innovante a été utilisée pour la représentation du relief, à savoir la combinaison entre les données haute résolution de swissALTI^{3D} et la représentation du relief de la carte nationale au 1:25 000, initialement établie manuellement. Cette solution permet de rendre visibles les plus petits détails tout en conservant les grands ensembles constituant le terrain. L'utilisation de la coloration jaune de la carte nationale au 1:25 000 a par ailleurs permis de renforcer l'effet plastique de relief.
Pour ce qui est de la représentation des rochers, les traditionnelles hachures noires ont été tramées et soumises à une réduction des pixels via Photoshop. Une astuce qui a évité d'avoir à redessiner les rochers et a permis d'obtenir une image

de carte dans laquelle les rochers ne dominent pas trop fortement les régions montagneuses, les noms et altitudes restants parfaitement lisibles. A l'avenir, les travaux – toujours manuels – de mise à jour des rochers sur la carte nationale au 1:25 000 serviront également pour l'échelle 1:10 000.

Les masques d'écriture semi-transparents générés automatiquement garantissent une bonne lisibilité des inscriptions comme des éléments qui se trouvent au-dessous. Un avantage de taille, en particulier pour les applications numériques utilisant le zoom.

Produits et possibilités d'utilisation

Une version mise à jour de la carte nationale au 1:10 000 sera désormais publiée tous les ans sous le nom de Swiss Map Raster 10. Par conséquent, toutes les modifications intégrées au MTP dans l'année seront directement reprises et représentées.

L'intégration s'effectuera dans les niveaux de zoom les plus élevés du portail de géodonnées de la Confédération map.geo.admin.ch. Toutes les fonctionnalités (par ex. offline, dessiner, mesurer et intégrer à un site) seront disponibles. La carte pourra également être imprimée jusqu'au format A3.

En vue de l'utilisation de la carte nationale au 1:10 000 dans des visualiseurs en 3D, il sera possible de sélectionner individuellement les données tramées nécessaires sur map.geo.admin.ch.

Les données seront par ailleurs mises à la disposition des utilisateurs à travers le produit Swiss Map Raster 10. Avec le modèle cartographique numérique au 1:10 000 composé de données vectorielles exactes sur le plan topologique complétées par des données tramées, on disposera de géodonnées d'une qualité largement supérieure à celle des cartes nationales actuelles pour des analyses spatiales et visuelles, par exemple dans des systèmes SIG. La préparation de ces données pourra à l'avenir être développée en fonction des besoins pour les autres cartes nationales, sur la base de processus identiques.

L'utilisation et les avantages de la carte nationale au 1:10 000 augmenteront encore si les efforts de différents services aboutissent, visant à créer un jeu de données des noms de rues officiels uniformisé pour toute la Suisse.

La carte nationale au 1:10 000 sera par ailleurs utile à la mensuration officielle car elle couvrira des régions pour lesquelles il n'existe pas à l'heure actuelle de données à grande échelle.

La carte à grande échelle – un besoin exprimé de longue date

La précision de la représentation cartographique de la Suisse était déjà un sujet abordé au début du XXe siècle. A l'époque, le développement de nouvelles méthodes de levé basées sur la photogrammétrie a joué un rôle déterminant. La qualité graphique de la carte Dufour et de la carte Siegfried ne satisfaisait plus aux exigences en matière de précision, ce qui a entraîné un débat sur la pertinence des échelles de cartes à publier et a débouché sur une «guerre des cartes nationales» de sept ans. Le Bureau topographique fédéral était déjà favorable à l'époque à une échelle de représentation maximale de 1:10 000. Mais c'est finalement la série d'échelles actuelle – débutant au 1:25 000 – qui s'est imposée, forte du soutien d'E. Imhof (EPFZ), du CAS et de la Société helvétique des sciences naturelles. Le Département militaire fédéral approuva également cette version, à la condition que la carte nationale au 1:50 000 soit publiée en premier en guise de compromis[2].

L'importance des cartes à grande échelle pour l'armée avait toutefois été reconnue bien avant cette décision concernant la carte nationale et était étroitement liée à la cartographie des fortifications. Au Saint-Gothard, les levés topographiques pour des cartes à grande échelle avaient débuté dès 1888/1889. A la fin des années 1940, les cartes des fortifications, parfois mises à jour plusieurs fois à grands frais, couvraient près de 3050 km² du territoire national suisse à l'échelle 1:10 000, soit environ 7,5 % de la superficie du pays. Jusqu'à il y a quelques années encore, ces cartes étaient classées confidentielles. Elles représentent une prouesse en matière de cartographie. En

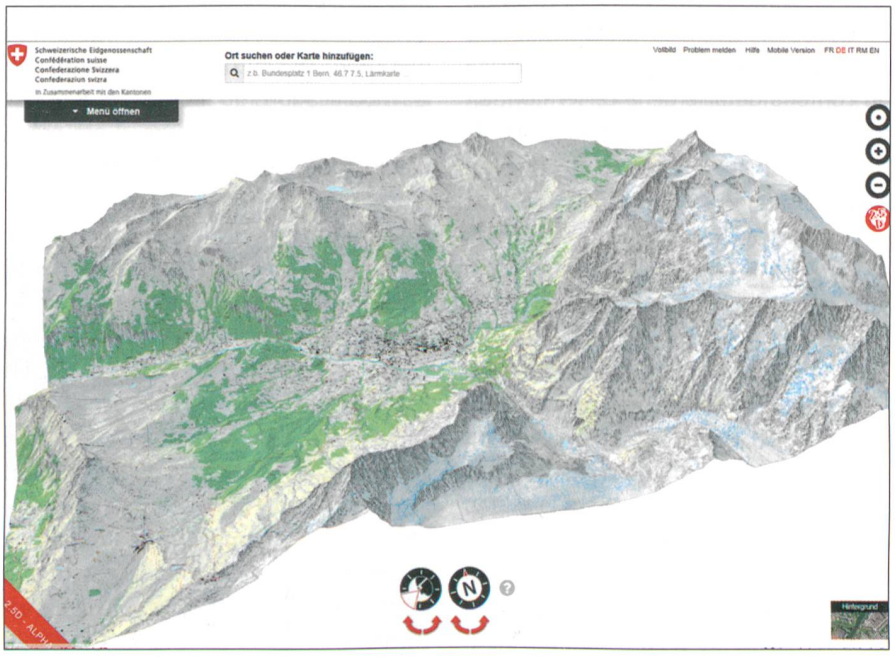


Fig. 7: Exemple de visualisation de la carte nationale au 1:10 000, simulé avec le périmètre de la feuille 1229 Grindelwald et le visualiseur 2,5D du géoportail de la Confédération.

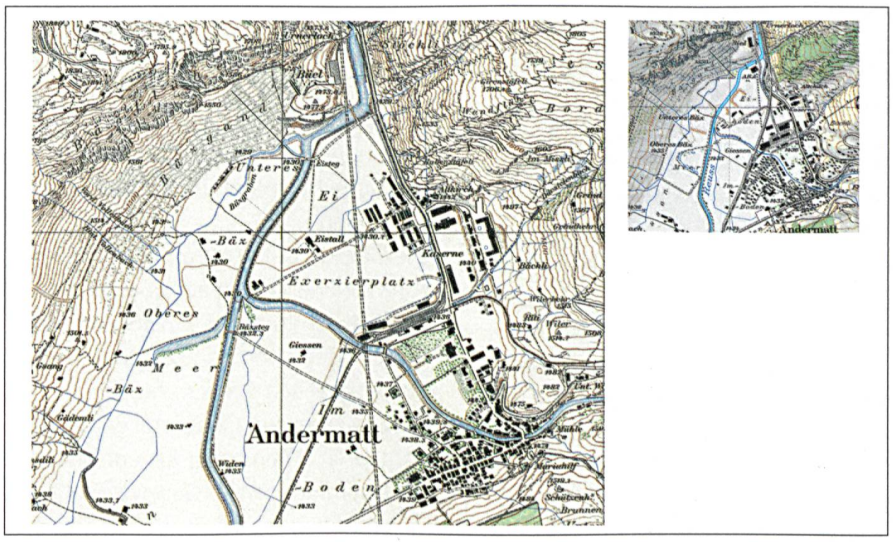


Fig. 8: Comparaison entre extraits de la carte des fortifications et de la carte nationale.

termes de qualité de représentation, elles n'ont rien à envier aux cartes nationales – dont elles ont significativement influencé le développement –, et leur sont même supérieures pour ce qui est de la précision d'échelle[3].

Conclusion

La nouvelle carte nationale au 1:10 000 permet de combiner les besoins en géodonnées précises et actuelles et une représentation cartographique de qualité. Pour la première fois, des données déjà saisies et disponibles pour l'ensemble du territoire suisse sont mises à disposition sous forme de cartes nationales via des processus entièrement automatisés. L'intégration à un système de représentation uniforme et coordonné avec les autres cartes nationales offre une représentation spatiale de la Suisse homogène. La nouvelle carte ouvre ainsi la voie à de multiples nouveaux usages chez les utilisateurs les plus divers.

WE LOVE MAPS – Avec la nouvelle carte nationale au 1:10 000, swisstopo contribue activement à l'International Map Year et met l'accent sur l'importance croissante des cartes et des géoinformations dans nos sociétés modernes.

Liens:
Portail de géodonnées de la Confédération: www.map.geo.admin.ch
Carte nationale au 1:10 000 swisstopo: www.swisstopo.ch/lk10
International Map Year: www.swisstopo.ch/imy

Olaf Forte
responsable Cartographie
swisstopo
Seftigenstrasse 264
CH-3084 Wabern
olaf.forte@swisstopo.ch
Dominik Käuferle
responsable Technique et innovation
dominik.kaeuferle@swisstopo.ch
Christoph Streit
chef de produit
christoph.streit@swisstopo.ch

Interlocuteurs:
Communication swisstopo: ruedi.boesch@swisstopo.ch
Cartographie: olaf.forte@swisstopo.ch
Commande de géodonnées swisstopo: geodata@swisstopo.ch
La Swiss Map Raster 10 pourra être commandée à partir de fin 2016.

[1] swisstopo, geodata-news 30, 2014.

[2] Pierre Gerber et Thomas Klöti, la collection cartographique de l'Office fédéral de topographie en tant que mémoire du paysage de la Suisse, 2004.

[3] Martin Rickenbacher, cartes des fortifications – cartes pour la défense nationale de la Suisse, 2004.

www.geomatik.ch