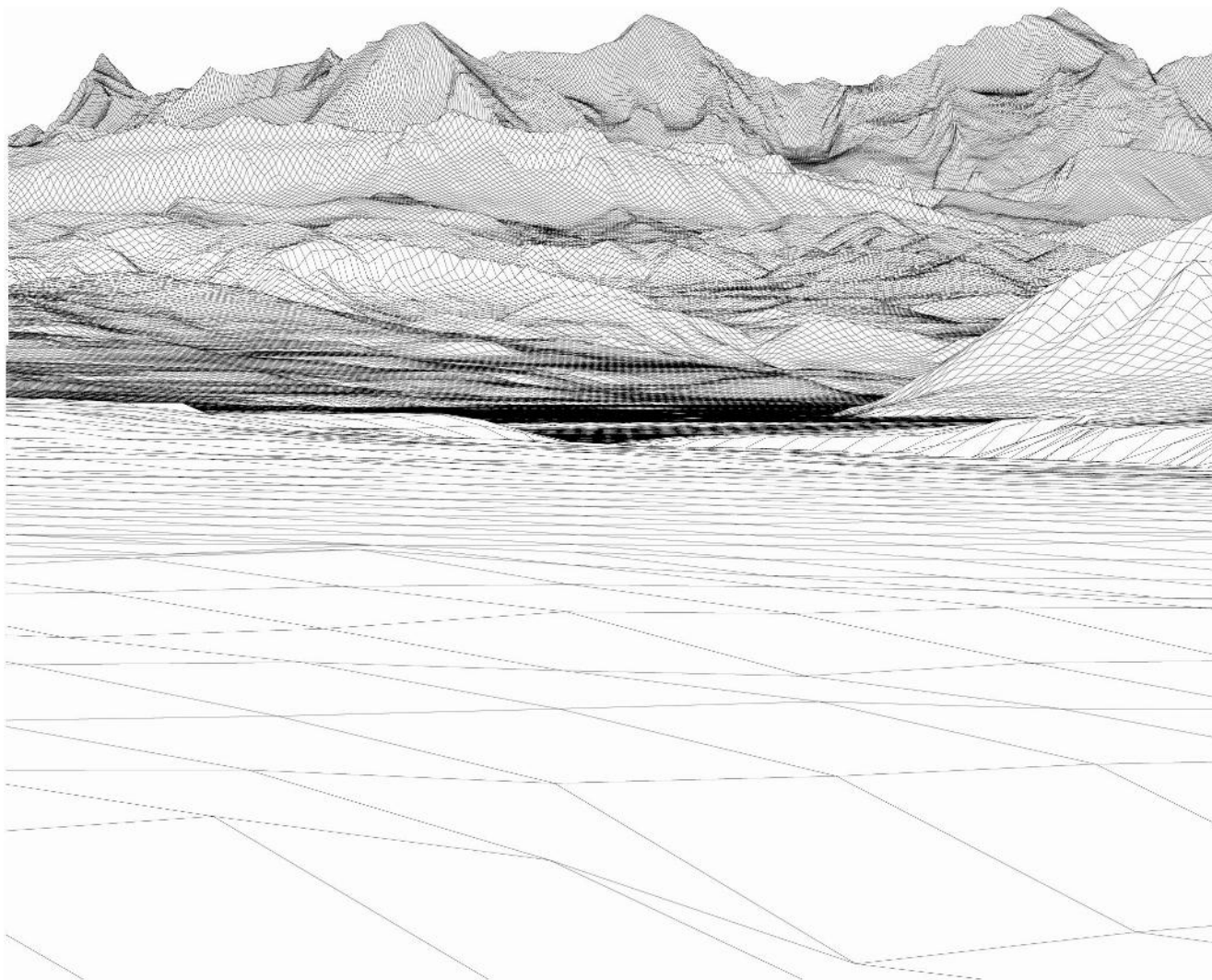


MNT25

Le modèle numérique du terrain de la Suisse



Représentation en perspective du MNT25: vue sur les Alpes bernoises de la terrasse du Palais fédéral.
Modèle en grille (type DIGIRAMA@GIT) calculé à l'aide du programme SCOP

Information

Juin 2004

Table des matières

0	Questions - Réponses	3
0.1	Qu'est-ce que le MNT25?	3
0.2	Quelles formes de modèles sont disponibles?	3
0.3	Quel est le degré de précision du MNT25?	3
0.4	A quoi sert le MNT25?	3
0.5	Quelle région couvre le MNT25?	3
0.6	Comment obtenir le MNT25?	3
1	Description	5
1.1	Formes de modèles	5
1.2	Périmètre	6
1.3	Précision	6
1.4	Mise à jour	7
1.5	Quantités de données	7
1.6	Système de référence	7
2	Production	8
2.1	Notion de Level	8
2.2	Élaboration du MNT25 Level 1	8
2.3	Travaux pour le Level 2	9
3	Formats	10
3.1	Modèle de base MNT25: Format BMBLT	10
3.2	Modèle matriciel MNT25: Format MMBLT et MMBL	11
4	Feuilles DHM25	12
4.1	MNT25: Périmètre et mise à jour	12
4.2	Estimation de la précision du MNT25 Level 2	13
5	Commandes	14
5.1	Produits standard	14
5.2	Produits dérivés	15
5.3	Programme de visualisation 3D	15
5.4	Renseignements et offres	15

0 Questions - Réponses

0.1 Qu'est-ce que le MNT25?

Le modèle numérique du terrain MNT25 est un jeu de données qui décrit la surface terrestre en trois dimensions. Il est conçu essentiellement à partir des informations d'altitude tirées de la Carte nationale 1:25'000 (CN25).

0.2 Quelles formes de modèles sont disponibles?

Les courbes de niveau et les cotes numérisées tirées de la CN25 forment le "modèle de base". Le "modèle matriciel" est, quant à lui, interpolé à partir du modèle de base au moyen d'une grille régulière avec une maille de 25 mètres, ce qui correspond à une grille millimétrique sur la CN25. Des matrices plus grossières aux mailles de 50, 100 ou 200 mètres sont également disponibles.

0.3 Quel est le degré de précision du MNT25?

Le MNT25 est dérivé de la Carte nationale 1:25'000 et se base, pour l'essentiel, sur sa précision. Des comparaisons effectuées entre les "modèles d'altitude" et des points de contrôle précis mesurés par photogrammétrie montrent que les écarts moyens sont d'environ 1.5 m sur le Plateau et dans le Jura, de 2 m dans les Préalpes et au Tessin et de 3 m dans les Alpes. L'ancien modèle du terrain RIMINI est, quant à lui, toujours disponible pour des vues générales pour lesquelles une précision limitée suffit (cf. la brochure d'information séparée).

0.4 A quoi sert le MNT25?

Le MNT25 peut être utilisé dans toute application nécessitant le calcul de la topographie de la surface terrestre à l'aide d'un ordinateur. Il s'agit donc d'un jeu de données de base pour les systèmes d'information géographique (SIG). Le MNT25 permet un large éventail d'utilisations comme, par exemple, le calcul de profils, la modélisation d'avalanches, la construction de modèles de terrain, l'analyse de visibilité depuis un point, la planification d'implantation d'antennes ou la visualisation de paysages.

0.5 Quelle région couvre le MNT25?

Le MNT25 recouvre toute la surface de la Carte nationale 1:25'000 ainsi que celle de la Carte nationale au 1:50'000 à l'ouest, au nord et à l'est (cf. chapitre 4.1).

0.6 Comment obtenir le MNT25?

Le MNT25 peut être commandé à l'aide du bulletin ad hoc disponible sous http://www.swisstopo.ch/pub/down/products/digital/height/dhm25_order_de-fr.pdf ou directement en ligne sous <http://www.swisstopo.ch/fr/shop/index>. Le modèle de base et le modèle matriciel peuvent être livrés en différents formats. Deux formats définis par swisstopo sont spécialement décrits plus loin (cf. chapitre 3).

Des jeux de données test des deux formes de modèles en différents formats sont mis gratuitement à disposition sur Internet (<http://www.swisstopo.ch/fr/download/testdata/height/dhm25>).

D'autres informations sur le MNT25 se trouvent sur le site web <http://www.swisstopo.ch/fr/products/digital/height/dhm25>. Si vos besoins vont au-delà de l'offre standard, nous sommes volontiers prêts à vous faire une offre pour un produit individuel sur mesure.

Pour l'octroi d'une licence des données, un contrat écrit est fourni. La livraison sur CD-ROM a lieu dans un délai de 2 semaines après réception de la commande.

Renseignements:

swisstopo

Office fédéral de topographie

Seftigenstrasse 264, case postale

CH-3084 Wabern

Téléphone: +41 31 963 21 11

Fax: +41 31 963 24 59

E-Mail: geodata@swisstopo.ch

1 Description

1.1 Formes de modèles

1.1.1 Modèle de base MNT25

Le modèle de base contient les informations altimétriques numériques de la CN25 suivantes:

- Éléments linéaires:
 - courbes de niveau et courbes des fonds des lacs vectorisées
 - contours des lacs vectorisés
 - lignes de crêtes principales en région alpine
- Éléments ponctuels:
 - cotes d'altitude et cotes de fond des lacs numérisées

Le nombre de valeurs altimétriques enregistrées par unité de surface dépend essentiellement de la densité des courbes de niveau. Il n'est donc pas constant et varie entre 7'500 et 335'000 points par feuille, soit entre 35 à 1'600 points par km². Chaque point est caractérisé par ses coordonnées x/y/z et par des informations sur son genre.

Pour des raisons techniques, il n'a pas été possible de fermer toutes les courbes de niveau en régions escarpées; par contre, il est garanti que toutes les courbes des 100 m sont fermées. Les courbes de niveau situées en dessous de parois rocheuses surplombantes sont toujours ouvertes.

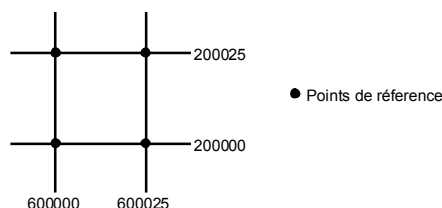
A l'origine, le modèle de base était prévu uniquement comme produit intermédiaire interne pour l'élaboration du modèle matriciel. Toutefois, suite à de nombreuses demandes, il est aujourd'hui vendu en tant que produit original. Il est utilisé en particulier lorsque les données numériques originales sont nécessaires et non les courbes de niveau dérivées.

Le MNT25 ne fournit que les formes brutes de la surface terrestre, sans végétation ni construction. Le reste des éléments de la CN25 (réseau routier et ferroviaire, réseau hydrographique, surfaces primaires, etc.) sont enregistrés depuis 1995 dans le cadre du projet VECTOR25. Vous trouverez plus d'informations sur le produit VECTOR25 dans une documentation séparée.

1.1.2 Modèle matriciel MNT25

Il s'agit d'une matrice d'altitude avec une maille de 25 m, ce qui correspond à une maille millimétrique sur la CN25. Pour la surface d'une feuille 1:25'000, la matrice complète contient 701 x 481 cotes, soit au total 337'181 valeurs ou 1'600 altitudes par km².

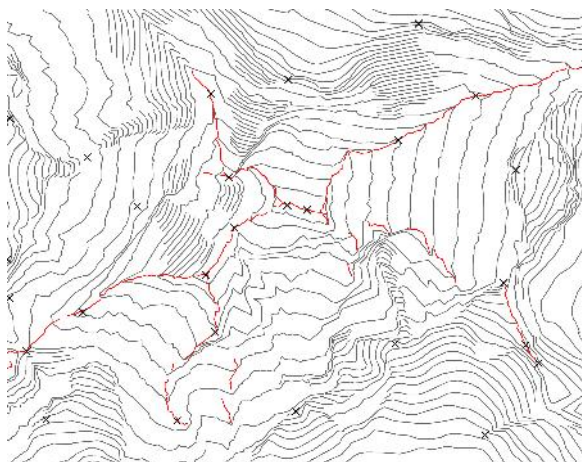
Le modèle matriciel est obtenu par interpolation à partir du modèle de base. Le nombre de cotes par unité de surface est constant. Seule l'altitude z des points est enregistrée, les coordonnées xy étant contenues implicitement dans la disposition de la matrice. Les cotes se rapportent aux coins des cellules matricielles. Par conséquent, elles ne fournissent pas leur altitude moyenne.



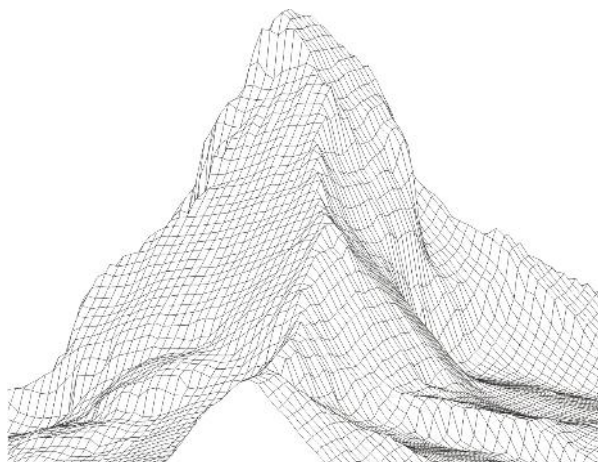
Comme il n'est enregistré qu'une seule altitude par point matriciel, les surplombs ne peuvent être représentés dans le modèle matriciel que par des terrains très escarpés. Quant aux lacs, ils sont représentés par l'altitude de leur surface. Le modèle matriciel ne contient, en outre, aucune indication sur le type d'utilisation du sol.

Des matrices aux mailles réduites peuvent être extraites de la matrice originale pour des utilisations où une haute précision altimétrique n'est pas nécessaire. Cette extraction s'effectue par sélection ce qui permet, dans ce cas

également, de donner les altitudes des coins des cellules matricielles et non leur altitude moyenne. Des matrices avec des mailles réduites à 50 m (MNT25 50), 100 m (MNT25100) ou 200 m (MNT25200) peuvent être fournies.



Modèle de base MNT25: sommet du Cervin



Modèle matriciel MNT25: représentation en perspective du Cervin

1.2 Périmètre

Le MNT25 couvre, avec ses 249 modèles, le périmètre complet de la Carte nationale 1:25'000 (périmètre restreint de la Suisse avec 52'290 km²). Ce jeu de données est complété à l'ouest, au nord et à l'est par 29 modèles, soit 6'090 km², élaborés selon le même procédé sur la base du périmètre de la Carte nationale 1:50'000 (périmètre élargi comprenant uniquement la partie étrangère). Les débordements de la CN25 en direction du sud constituent 7 parties de modèles, soit au total 121.75 km². Au complet, le MNT25 compte presque 280 modèles et couvre une surface totale d'environ 58'500 km² (cf. chapitre 4).

Un modèle du MNT25 correspond à la surface d'une feuille de la Carte nationale, soit 17.5 km d'ouest en est et 12 km du nord au sud.

1.3 Précision

1.3.1 Modèle de base MNT25

Le tracé des courbes de niveau et des contours de lacs numérisés correspond, avec une précision élevée, à celui de la Carte nationale. Les différences de position avec les courbes originales devraient demeurer dans les limites de la précision cartographique, soit de 0.1 à 0.3 mm dans la carte ce qui correspond à 2.5 – 7.5 m sur le terrain. Pour des raisons techniques, des écarts plus importants peuvent se présenter notamment lors de fortes incurvations des courbes. Là où les courbes de niveau sont incomplètes sur la CN25 (en général dans les régions rocheuses), des écarts par rapport au tracé "réel" des courbes peuvent se présenter. De telles lacunes ont, en effet, dû être comblées et fermées par une interprétation visuelle de la carte lors de l'élaboration du modèle. L'attribution correcte des valeurs altimétriques des courbes de niveau a été contrôlée par différents tests.

1.3.2 Modèle matriciel MNT25

Pour avoir des indications d'erreur précises, il devrait exister des mesures directes des altitudes de la matrice. Cela n'étant pas le cas, la précision du modèle matriciel peut seulement être évaluée. Les valeurs de contrôle sont interpolées de façon bilinéaire à partir du modèle d'altitude et comparées à leur valeur de référence. La carte au chapitre 4.2 contient les indications suivantes:

1^{er} chiffre: écart moyen du modèle matriciel par rapport aux cotes altimétriques du modèle de base. Comme ces cotes altimétriques ont été utilisées avec le réseau triangulaire, ce test est corrélé mais il peut tout de même donner des informations sur les écarts à attendre. En outre, il faut tenir compte qu'il s'agit d'une estimation effectuée à l'aide de points topographiques extrêmes tels que les sommets de montagne, les collines et les dépressions. Cela peut occasionner des écarts plus faibles pour les parties de terrain "moyennes".

2^{ème} chiffre: écart moyen par rapport aux points de contrôle précis mesurés par photogrammétrie, lesquels ont été comparés aux valeurs "réinterpolées" du modèle de base MNT25. De telles valeurs existent sur quelques 170 feuilles et environ 5600 points de contrôle ont été utilisés. Contrairement à la première estimation, celle-ci n'est pas corrélée.

3^{ème} chiffre: comme le 2^{ème} chiffre sauf que l'estimation provient du modèle matriciel. En comparant cet écart avec celui du 2^e chiffre, on obtient un ordre de grandeur de la perte exacte de précision occasionnée par l'interpolation.

Comme les CN25 ne contiennent que peu d'informations topographiques sur les régions rocheuses des Alpes italiennes, de plus grands écarts peuvent avoir lieu dans ces zones.

1.4 Mise à jour

L'état de mise à jour des éléments du modèle de base correspond à celui de la saisie initiale (cf. chapitre 4.1), exception faite des régions des glaciers qui ont été mises à jour sur la base des cartes disponibles en hiver 2000/2001.

Comme la topographie de la surface terrestre ne subit en général que très peu de modifications, les différences par rapport à la topographie actuelle ne sont pour ainsi dire que d'ordre local (par exemple dans les zones de gravières).

1.5 Quantités de données

La quantité des données varie selon la forme de modèle et le format des données.

1.5.1 Modèle de base MNT25

Le modèle de base, qui comprend entre 7'500 et 335'000 points par modèle, occupe entre 0,5 et 13,3 Mbyte dans le format BMBLT, environ 67% de Mbyte en plus dans le format DXF environ 20% de Mbyte en moins dans le format ARC/INFO Generate et environ 15% de Mbyte en moins dans le format ArcView Shapefile.

1.5.2 Modèle matriciel MNT25

La matrice du MNT25, constituée de 337'181 cotes, occupe environ 2 Mbyte par modèle dans les formats MMBLT et ARC/INFO Grid. Elle occupe par contre environ 10 Mbyte dans le format XYZ. Pour des matrices à maille réduite, ces quantités diminuent.

1.6 Système de référence

Le MNT25 se base sur les mêmes bases géométriques que la Carte nationale (pour plus d'informations: <http://www.swisstopo.ch/fr/basics/geo/system/refsystemCH> resp. <http://www.swisstopo.ch/fr/basics/geo/system/projectionCH>).

1.6.1 Datum géodésique suisse "CH-1903"

- ellipsoïde de Bessel (1841)
- point origine: ancien observatoire de Berne
- cote de départ de l'altimétrie: repère Pierre du Niton RPN: 373,6 m (nouvel horizon)
- système des altitudes usuelles (= altitudes orthométriques approchées).

1.6.2 Système de projection de la Suisse

Projection cylindrique conforme à axe oblique. Les données peuvent être, dans certains cas spéciaux, calculées dans d'autres systèmes de référence (p. ex. WGS84) et plusieurs autres systèmes de projection (projection transversale de Mercator, Gauss-Krüger, UTM, Lambert, coordonnées géographiques, etc.). Dans ces cas là, les paramètres du système de référence et du type de projection souhaités doivent être précisément définis par les utilisateurs.

2 Production

2.1 Notion de Level

Les niveaux de qualité du MNT25 se différencient par des "Levels" définis en fonction, d'une part, des éléments contenus dans le modèle de base et, d'autre part, du modèle d'interpolation utilisé pour le modèle matriciel. Le Level 2 est disponible depuis le milieu de l'année 2001. Son niveau de qualité par rapport au Level 1 est amélioré grâce à:

- l'intégration des lignes de crêtes principales alpines
- la mise à jour des courbes de niveau sur les glaciers
- l'amélioration de la topologie du modèle de base
- la nouvelle interpolation du modèle matriciel.

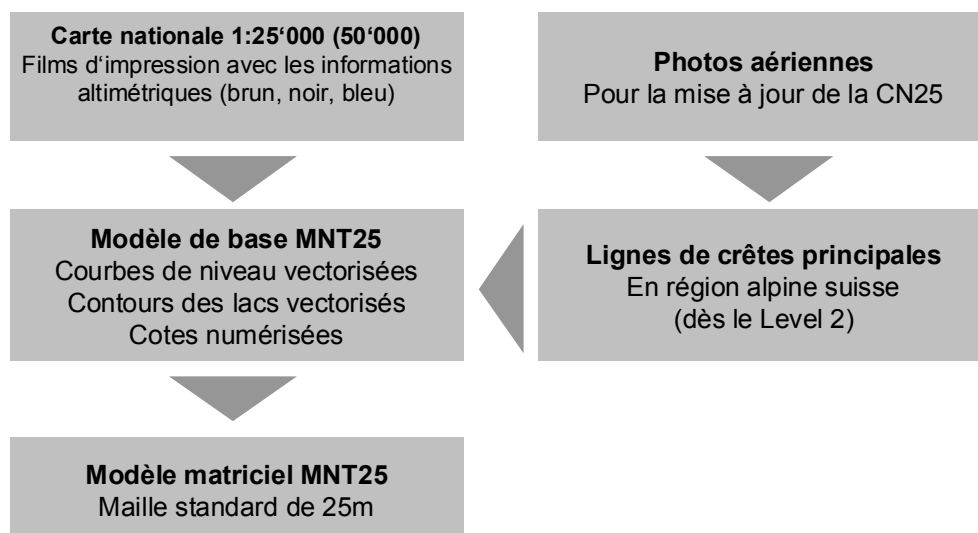
Les erreurs des données du Level 1 annoncées par les utilisateurs et rassemblées dans l'atlas de révision ont été supprimées lors du passage au Level 2.

Il n'est possible de fournir que des indications générales concernant l'étendue et le volume des améliorations effectuées lors du passage du Level 1 au Level 2.

Des informations sur les versions des modèles (état de la mise à jour des éléments, resp. date d'interpolation) se trouvent dans les protocoles de préparation des données, lesquels sont fournis en fichier texte sur le CD-ROM. Il est par conséquent recommandé de conserver ceux-ci.

2.2 Élaboration du MNT25 Level 1

Dans le cadre du projet DIKART (Digitale KARTE), le MNT25 a été produit entre 1984 et 1996 par numérisation des informations altimétriques de la Carte nationale 1:25'000 (CN25) et 1:50'000 (CN50) (appelée "Saisie initiale" dans le Level 1).



2.2.1 Carte nationale 1:25'000

Le MNT25 se base sur la CN25. Les quelque 250 feuilles de cette série de cartes ont été élaborées dans les années 1952–1978 sur la base des plans d'ensemble de la mensuration cadastrale et des levés de swisstopo. Depuis lors, elles sont mises à jour systématiquement tous les 6 ans par restitution photogrammétrique. Les informations altimétriques sont contenues dans 3 niveaux de couleurs: brun (courbes de niveau en terrain productif), noir (courbes de niveau dans le rocher et les éboulis, cotes d'altitude) et bleu (courbes de niveau sur les glaciers, contours des lacs).

2.2.2 Modèle de base MNT25

Lors d'une première étape, le modèle de base du MNT25 a été extrait de la CN25 (courbes de niveau et contours des lacs vectorisés, cotes numérisées). Les cotes ont été saisies manuellement sur une table de numérisation. L'extraction des éléments linéaires de la carte était plus ardue. Dans ce but, les films d'impression nécessaires ont été numérisés par balayage automatique avec une résolution de 16 lignes par mm puis finalement les courbes de niveau et les contours des lacs au complet ont été tirés de la carte avec les méthodes du traitement d'image. Après mise au net des jonctions avec les feuilles voisines, les éléments linéaires en format raster ont été convertis en vecteurs et dotés des valeurs altimétriques respectives soit de façon automatique soit de façon interactive, comme du reste l'ensemble du processus d'extraction. Les parties étrangères proches de la frontière au nord, à l'est et à l'ouest ont été saisies selon le même procédé mais à partir de la CN50.

2.2.3 Modèle matriciel MNT25

Le modèle matriciel du Level 1 a été interpolé avec le programme dhm_int à partir du modèle de base. Dhm_int résulte d'une coopération entre l'IGP-ETHZ et swisstopo; il a calculé les altitudes de la matrice au moyen de profils dans 8 directions en tout. Les cotes altimétriques ont été prises en considération. Les données ont été contrôlées par trois tests indépendants et le modèle de base a été, si nécessaire, corrigé.

2.3 Travaux pour le Level 2

2.3.1 Modèle de base MNT25

Comme le tracé des altitudes des lignes de crêtes n'est pas visible sur la CN25, les lignes de crêtes principales en région alpine ont dû être issues de la restitution photogrammétrique. Cela a été effectué dans le cadre de la mise à jour de la CN25. Ces nouveaux éléments ont dû être ensuite insérés dans la partie du modèle de base basée sur la carte afin qu'il n'y ait aucune contradiction (augmentation de la qualité).

Pour garantir une certaine qualité, les courbes de niveau sur les glaciers ont été mises à jour manuellement au moyen de la numérisation à l'écran ou par restitution photogrammétrique des éléments mis à jour sur la base des nouvelles publications des Cartes pixel. D'autre part, les lacunes en bordure des feuilles dans les courbes de niveau et les courbes des fonds des lacs ont été comblées. Afin de préparer l'interpolation du modèle matriciel, les courbes de niveau et les courbes des fonds des lacs ont été en grande partie orientées automatiquement de telle façon que le terrain monte vers la gauche dans la direction des courbes. Parallèlement, quelques intersections entre les courbes de niveau jusqu'alors passées inaperçues ont été supprimées, de même que toutes les erreurs découvertes dans le Level 1 par les clients.

2.3.2 Modèle matriciel MNT25

Le modèle matriciel a été à nouveau interpolé au moyen du programme de swisstopo appelé mest_z; ce dernier se base sur un réseau triangulaire amélioré. Les bases étaient d'une part le Level 2 du modèle de base décrit ci-dessus et, d'autre part, les axes des rivières de VECTOR25 déjà coupés.

Lors du passage au nouveau niveau de qualité Level 2, les plus grands écarts dans les lignes de crêtes principales des Alpes suisses figurant dans le Level 1 ont pu être éliminés et la topologie du modèle de base améliorée.

3 Formats

Seuls les formats spéciaux de swisstopo sont décrits ci-dessous. Pour les autres formats, prière de se reporter aux informations des firmes propriétaires.

3.1 Modèle de base MNT25: Format BMBLT

3.1.1 Description

Dans le format BMBLT, un enregistrement (ligne) de 40 bytes (signes) est attribué à chaque point du modèle de base. Les colonnes contiennent les données suivantes:

Colonnes 1–2: Type d'élément: KU = courbes de niveau et courbes intermédiaires
LA = contour des lacs (Lakes)
TR = cotes
BK = lignes de crêtes
SK = courbes des fonds des lacs
TS = cotes de fond des lacs

Colonnes 3–6: No de ligne pour KU, LA, BK et SK, resp. No de cote pour TR et TS

Colonne 8: Type de ligne: O = ligne ouverte
G = ligne fermée

Colonnes 11–18: Coordonnée W-E [m.dm]

Colonnes 21–28: Coordonnée S-N [m.dm]

Colonnes 31–36: Altitudes [m.dm]

Colonnes 39–40: Code: 21 = point initial d'une ligne (KU, LA, BK et SK)
22 = point intermédiaire d'une ligne
23 = point final d'une ligne
11 = point individuel (types d'élément TR et TS)

3.1.2 Exemple

	1	2	3	4		
	1234567890123456789012345678901234567890				remarques	
KU	1 G	527876.5	157117.2	510.0	21	courbe 1 (fermée) point initial
KU	1 G	527912.5	157125.0	510.0	22	point intermédiaire
.....						etc.
KU	1 G	527876.5	157117.2	510.0	23	point final
KU	2 O	515606.3	157998.4	910.0	21	courbe 2 (ouverte) point initial
KU	2 O	515592.2	157973.4	910.0	22	point intermédiaire
.....						etc.
KU	2 O	515001.6	157400.0	910.0	23	point final
.....						etc.
KU	982 G	529951.5	157431.3	410.0	21	courbe 982 (fermée) point initial
KU	982 G	529978.1	157434.4	410.0	22	point intermédiaire
.....						etc.
KU	982 G	529951.5	157431.3	410.0	23	point final
LA	1 O	532500.0	151106.3	372.0	21	contour du lac 1 (ouvert) point initial
LA	1 O	532490.6	151098.4	372.0	22	point intermédiaire
.....						etc.
LA	1 O	520782.8	146001.6	372.0	23	point final
LA	2 O	515945.3	146000.0	372.0	21	contour du lac 1 (ouvert) point initial
LA	2 O	515998.4	146025.0	372.0	22	point intermédiaire
.....						etc.
LA	2 O	519543.8	146004.7	372.0	23	point final
.....						etc.
TR	1	515037.5	157737.5	1031.0	11	cote N°1
.....						etc.
TR	981	521592.1	146870.3	395.0	11	cote N°981

3.2 Modèle matriciel MNT25: Format MMBLT et MMBL

Le format MMBLT du modèle matriciel contient dans un même fichier l'en-tête et les enregistrements des données. L'exemple ci-dessous se rapporte à un petit fragment du jeu de données test Albis.

3.2.1 En-tête

Des données concernant la géométrie sont indiquées dans l'en-tête.

```

NEWHEADER
-----
DHM25-MATRIXMODELL LEVEL 2                                (c)BUNDESAMT f.LANDESTOPOGRAPHIE
-----
NORD-WEST ECKE      [M]  680900.0  235100.0  ERSTER HOEHENWERT
SUED-OST ECKE      [M]  681100.0  234900.0  LETZTER HOEHENWERT
MASCHENWEITE WE/NS [M]    25.0    25.0
MATRIXDIMENSIONEN WE/NS  9        9        Total      81 MATRIXPUNKTE
HOEHENBEREICH      [DM]  6486    6904      (6 CHARACTER PRO HOEHENWERT)
-----
FORMAT              ASCII                                L+T-FORMAT DHM25-MATRIXMODELL
RECORDLAENGE (CHAR.) 2040                                340 HOEHENWERTE PRO RECORD
-----
ENDHEADER
  
```

3.2.2 Enregistrements

Les enregistrements suivent immédiatement l'en-tête. Ceux-ci sont disposés en lignes d'une longueur de 2040 octets, ce qui correspond à 340 cotes de 6 caractères. Les altitudes sont saisies de façon séquentielle en direction ouest-est et sont indiquées en décimètres (nombres entiers). La distance sur le terrain entre deux points voisins correspond à la maille. La première valeur est celle de la cote de l'angle nord-ouest de la zone tandis que la dernière valeur représente la cote de l'angle sud-est. Les n premières valeurs de la matrice de m x n altitudes forment la ligne ouest-est la plus au nord, les n valeurs suivantes celles de la deuxième ligne, etc. Pour le fragment du jeu de données test Albis, cela se présente comme suit:

```

6855 6855 6855 6851 6851 6837 6824 6815 6808 6855 6857 6858 6858 6850 6839 etc.
ligne matricielle la plus nord (9 values) ->1<--- deuxième linge matricielle au nord.
  
```

Outre ce format séquentiel MMBLT, il est également possible de générer directement un format matriciel MMBL où les longueurs d'enregistrement correspondent au nombre d'altitude par ligne matricielle. Ce format se prête à l'import des données d'altitude dans des programmes de calcul de tableaux. Cela se présente, toujours pour le même exemple, comme suit:

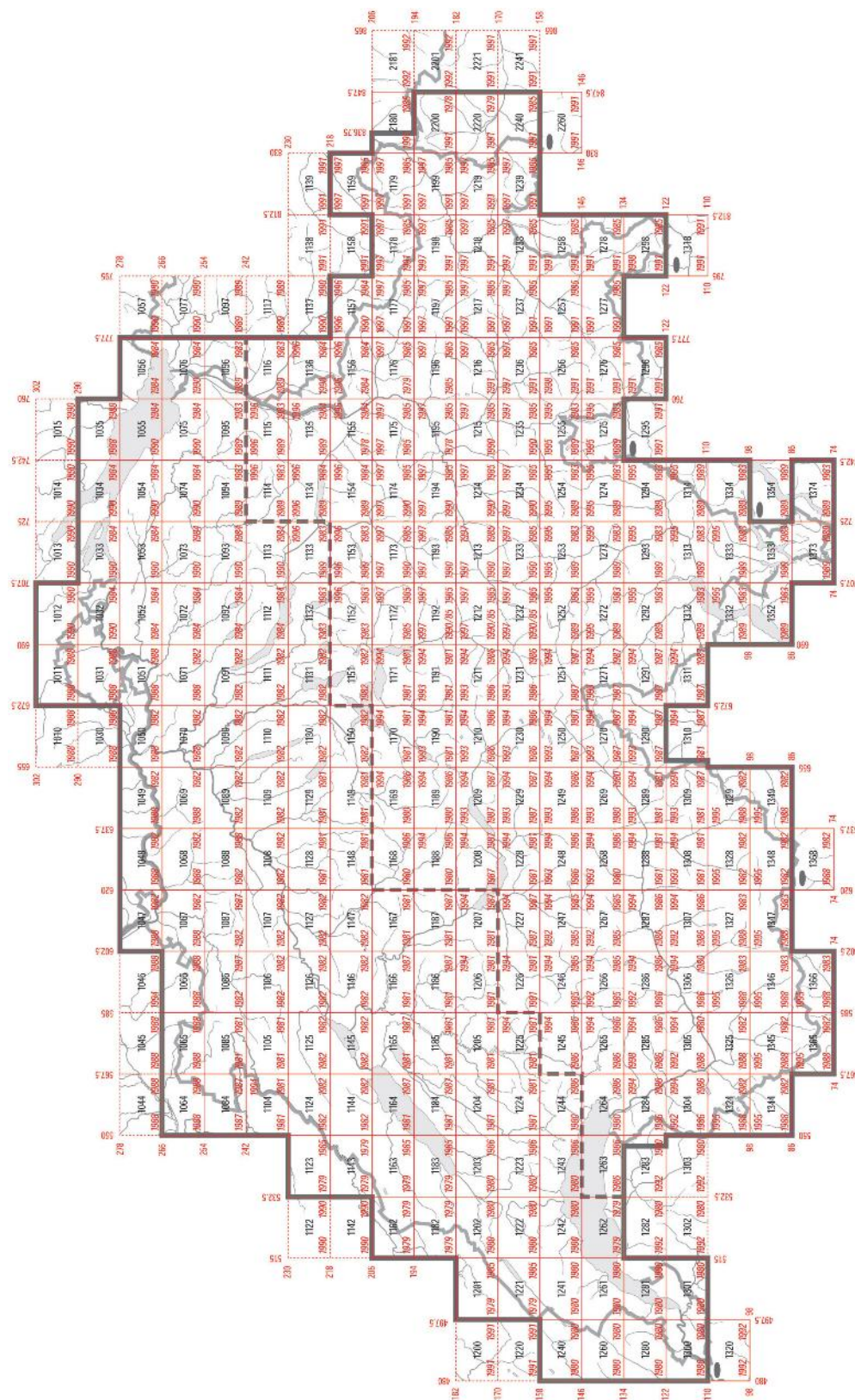
```

6855 6855 6855 6851 6851 6837 6824 6815 6808
6855 6857 6858 6858 6850 6839 6826 6814 6809
6854 6863 6865 6865 6849 6840 6826 6812 6803
6853 6852 6873 6886 6886 6853 6822 6804 6748
6847 6848 6886 6902 6904 6855 6808 6762 6686
6850 6859 6903 6903 6881 6806 6739 6681 6615
6845 6857 6879 6856 6795 6706 6638 6589 6539
6801 6827 6825 6769 6670 6597 6562 6522 6497
6736 6760 6735 6661 6592 6546 6517 6492 6487
  
```

Sous réserve de modifications!

4 Feuilles DHM25

4.1 MNT25: Périmètre et mise à jour

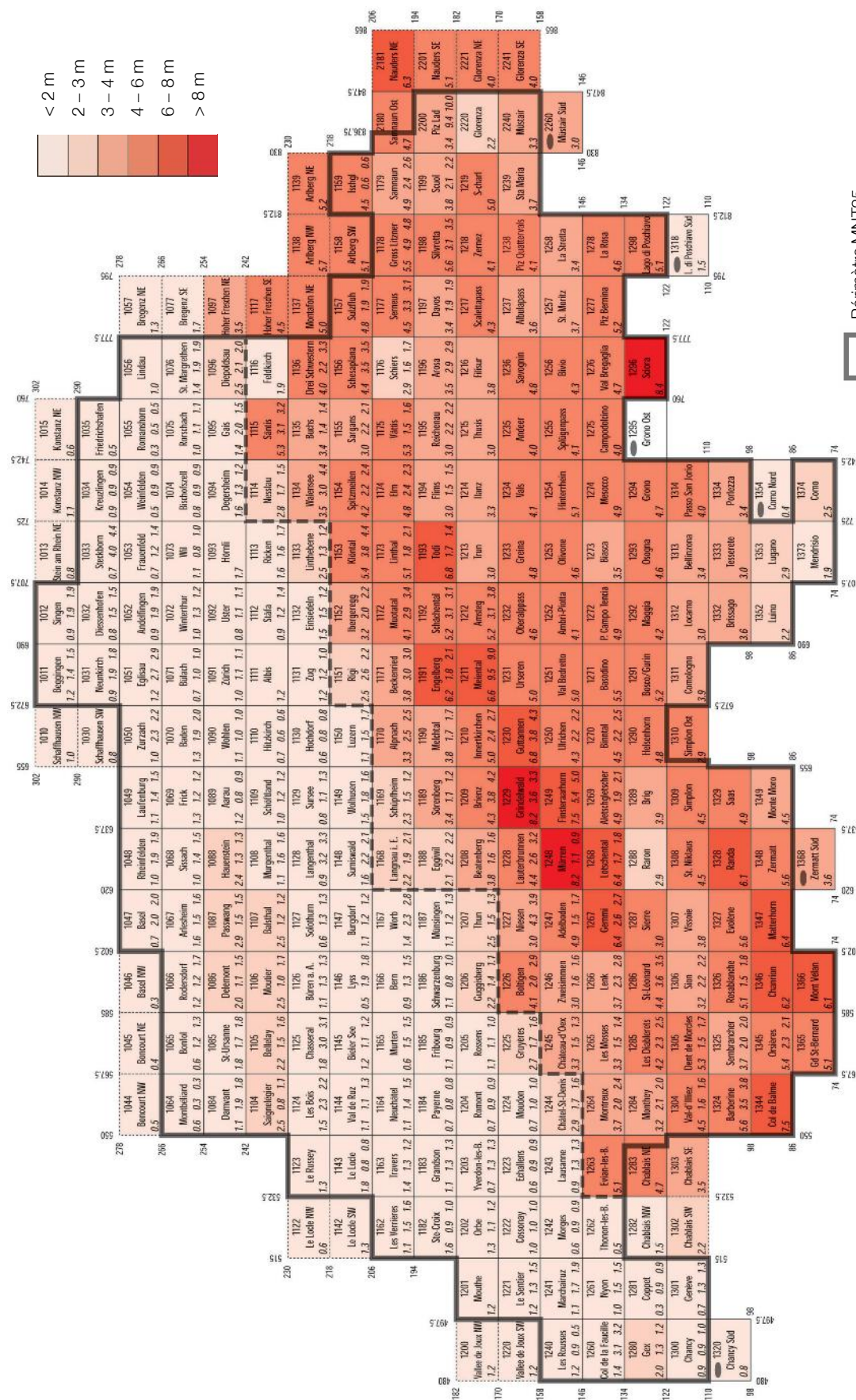


- Périmètre MNT25
- Elargissement selon CN50
- Limite des équidistances
- Débordements

Etat des courbes de niveau (sans les glaciers) / contours des lacs/courbes des fonds
Etat des cotes altimétriques
Etat des courbes de niveau sur les glaciers
Etat des lignes de crêtes

Année en bas à gauche:
Année en bas à droite:
Année en haut à gauche:
Année en haut à droite:

4.2 Estimation de la précision du MNT25 Level 2



- Périmètre MNT25
- Elargissement selon CN50
- Limite des équidistances
- Débordements

Chiffre en bas à gauche:
Chiffre en bas au milieu:
Chiffre en bas à droite:

Ecart moyen du modèle matriciel aux cotes altimétriques du modèle de base
Ecart moyen du modèle de base par rapport aux altitudes de contrôle indépendantes mesurées par photogrammétrie
Ecart moyen du modèle matriciel par rapport aux altitudes de contrôle indépendantes mesurées par photogrammétrie

5 Commandes

5.1 Produits standard

Les livraisons des produits standard se font sur la base du bulletin de commande se trouvant sous http://www.swisstopo.ch/pub/down/products/digital/height/dhm25_order_de-fr.pdf ou alors directement online sous <http://www.swisstopo.ch/fr/shop/index>. Les paramètres suivants sont requis lors de la commande:

Formes de modèles (cf. chapitre 1.1)

- Modèle matriciel avec une maille de 25 m, 50 m, 100 m ou 200 m
- Modèle de base
- Les deux modèles

Périmètre

- Jeu de données complet
- Toute la Suisse
- Feuille 1:25'000 (nom ou numéro)
- Rectangle parallèle aux axes (coordonnées en bas à gauche et en haut à droite)
- Polygone (fichier ASCII avec un format de lignes <coordonnée-x>, <coordonnée-y>)

Le MNT25 est traité selon le même découpage par feuille que la CN25. La surface d'un modèle correspond par conséquent à celle d'une feuille de la CN25 soit 17.5 km (d'est en ouest) sur 12 km (du sud au nord) sans aucun recouvrement. Le système de numérotation de la CN25 a été légèrement modifié afin que les numéros des modèles n'aient qu'une valeur purement numérique (p.ex. CN 1219^{bis} s'appelle 2220). Lors d'une commande du jeu complet, de la Suisse ou d'un certain nombre de feuilles, les données sont normalement livrées par modèle (un fichier par feuille de la CN25). Pour les commandes de fragments (rectangles parallèles aux axes ou polygones), les données sont habituellement livrées dans un fichier unique. Toutefois, il est toujours possible de préciser lors de la commande, si les données doivent être livrées en un ou plusieurs fichiers.

Format des données

Modèle de base MNT25

- ESRI Shapefiles
Les informations complémentaires suivantes (attributs) par élément/objet sont contenues dans ce format:
 - ObjectId (clé univoque)
 - ObjectVal (type d'élément)
 - ObjectOrigin (origine)
 - YearOfChange (état de mise à jour)
- BMBLT format standard de swisstopo (cf. chapitre 3.1)
- DXF: Drawing Interchange Format (les éléments linéaires sont des POLYLINE tridimensionnelles et les éléments ponctuels des POINT tridimensionnels)
- GEN format ARC/INFO Generate

Modèle matriciel MNT25

- MMBLT: format standard de swisstopo. Longueurs d'enregistrement de 2040 caractères et de 340 cotes par ligne (cf. chapitre 3.2)
- MMBL: comme ci-dessus mais avec des longueurs d'enregistrement selon le nombre d'altitudes par ligne matricielle (ce format suffit pour importer les données dans un fichier EXCEL)
- AIGRID: format ARC/INFO ASCII Grid
- XYZ: liste des coordonnées X, Y, Z
- DXF: Drawing Interchange. Format dans les variantes POLYMESH (réseau de mailles, standard), POLYFACE (modèle de surface) ou POINTS (points uniques)
- VRML: Virtual Reality Modelling Language

Sous réserve de modifications !

Support de données

La livraison des données s'effectue en principe sur CD-ROM. D'autres supports de données peuvent être obtenus sur demande.

Le délai de livraison des données est d'environ deux semaines à partir de la conclusion du contrat. Pour effectuer des tests, des jeux de données test dans les formats décrits ci-dessus et avec différentes matrices peuvent être directement et gratuitement téléchargés à l'adresse <http://www.swisstopo.ch/fr/download/testdata/height/dhm25>.

5.2 Produits dérivés

swisstopo offre également, aux clients ne disposant ni des données de bases ni de l'infrastructure informatique nécessaire, des produits dérivés du MNT25. Il peut s'agir soit de dérivés standard, développés pour satisfaire les demandes les plus courantes, soit de prestations individuelles répondant à des requêtes spécifiques. Parmi les dérivés standard se trouvent les produits suivants:

- estompage numérique du relief en plan
- DIGIRAMA® Standard: vues circulaires d'un lieu souhaité
- analyses de visibilité: « le point B est-il visible du point A? »
- skyplots: représentations de l'horizon en projection azimutale

Les prestations individuelles sont, pour leur part, aptes à répondre à des demandes aux exigences plus élevées, comme par exemple:

- DIGIRAMA® de luxe (pour des panneaux panoramiques) ou PRINT (pour l'impression)
- cartes de visibilité (qualité imprimerie) avec indication des points topographiques extrêmes
- calculs de profil

Une description aussi précise que possible des besoins nous permet de répondre au mieux aux demandes des clients. La page <http://www.swisstopo.ch/fr/products/digital/height/derivate> contient des renseignements complémentaires utiles sur les produits dérivés.

5.3 Programme de visualisation 3D

Il est possible de visualiser le MNT25 grâce au programme gratuit "Kashmir 3D" (programmeur: M. Tomohiko Sugimoto de Yokohama City). "Kashmir 3D", accompagné d'un descriptif du programme en anglais, peut être téléchargé à l'adresse <http://www.kashmir3d.com>. Le format MMBLT peut être utilisé comme source de données pour Kashmir 3D.

swisstopo ne peut fournir aucun soutien pour l'installation ou l'utilisation de Kashmir 3D. Toute question au sujet de l'utilisation du programme peut être adressée en anglais ou en allemand à M. Satoshi Iwamatsu (Slwamatsu@aol.com).

5.4 Renseignements et offres

L'Office fédéral de topographie donne volontiers des renseignements supplémentaires par téléphone ou par E-mail et soumet une offre individuelle sur demande.

swisstopo
Office fédéral de topographie
Seftigenstrasse 264, case postale
CH-3084 Wabern
Téléphone: +41 31 963 21 11
Télécopie: +41 31 963 24 59
E-Mail: geodata@swisstopo.ch