



## Le canton de Genève adopte le cadre de référence MN95



M. Pascal Oehrli  
M. Michel Terrond  
Centre de compétence du SITG – SOSI/DIM – Etat de Genève

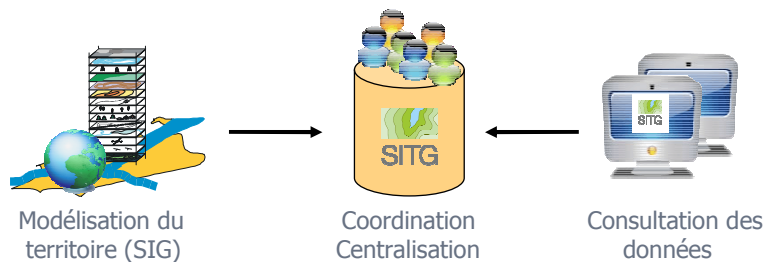
[www.sitg.ch](http://www.sitg.ch)

### Sommaire

- Organisation du système d'information géographique du canton de Genève (SITG)
- Pourquoi un nouveau cadre de référence ?
- Pourquoi adopter rapidement le nouveau cadre de référence MN95 ?
- Organisation mise en place pour assurer le changement du cadre de référence
- Travaux préparatoires
- Phase de tests
- Passage au nouveau cadre
- Bilan et coûts

## Le système d'information du territoire du canton de Genève (SITG)

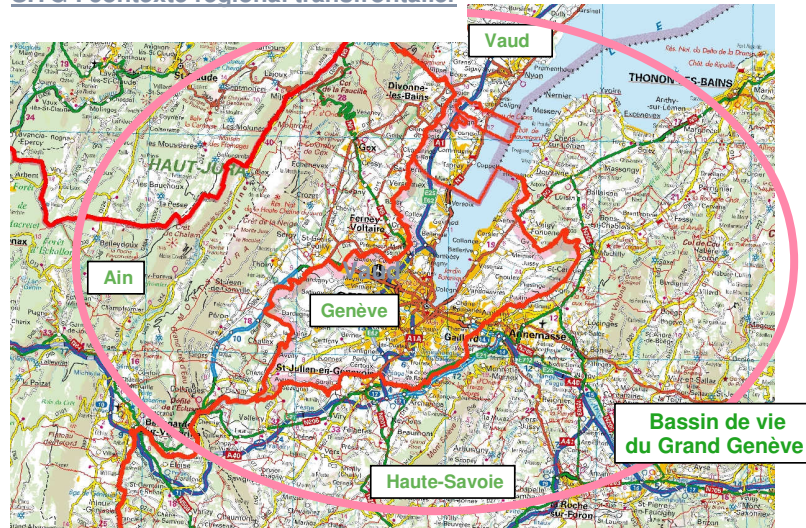
Organisme fondé sur un **réseau de partenaires** ayant pour but de **coordonner, centraliser et diffuser** les données relatives au territoire genevois pour toutes les institutions ou personnes justifiant d'un intérêt public ou légitime



## Bref historique : les dates clés du SITG

Années '80	Absence d'échange transversal de l'information spatiale (les données de référence étaient mises à jour sur chacun des 17 produits cartographiques des organismes publics)
1991	Le SITG est officiellement créé par un arrêté du Conseil d'Etat. Regroupe divers services de l'Etat et les communes genevoises. Une charte définit les grands principes du partage d'information
2000	Adoption d'une loi entérinant le SITG
2000 à 2010	Adhésion progressive d'autres institutions, dont la 10ème et dernière en date est le CERN

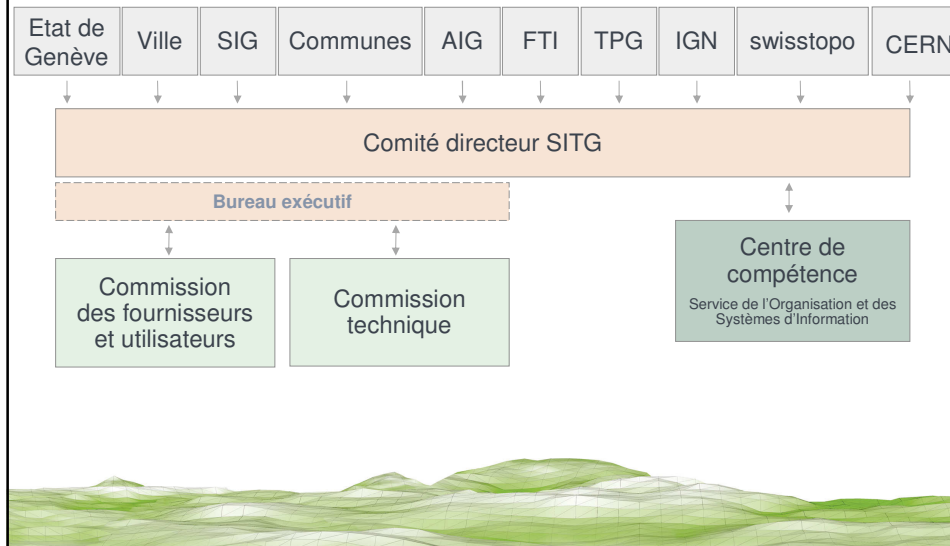
## SITG : contexte régional transfrontalier



## Le SITG constitue ...

- Une plateforme de centralisation et de diffusion des géo-données au niveau régional.
- Une aide pour les autorités et les professionnels dans l'élaboration des variantes d'aménagement et des prises de décisions pour les enjeux liés à la gestion du territoire.
- Un vecteur de communication avec les citoyens.
- Une mémoire du territoire.
- Un pilier de l'administration en ligne.

## Organisation du SITG



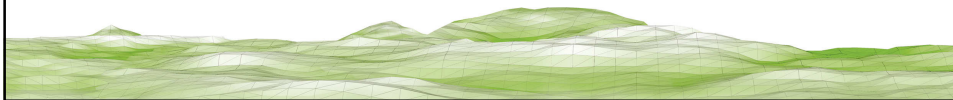
## Dispositions financières du SITG

- Le SITG ne possède **pas de budget** propre, mais fonctionne sur la mise en commun des ressources des partenaires.
- **Chaque partenaire** assume ses responsabilités financières et **participe équitablement aux charges**, produits et investissements pour les projets communs.
- La **gratuité des données** et des services entre partenaires et leurs mandataires est assurée.
- Les prestations du SITG aux tiers ne peuvent être facturées au-delà d'une redevance couvrant les coûts liés à la diffusion des données.



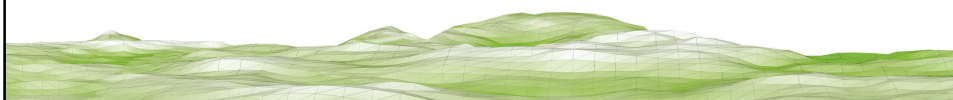
## Pourquoi adopter rapidement le nouveau cadre de référence MN95 ?

- Plus de 100 kilomètres de frontière commune avec la France
- Suite au décret n° 2006-272 du 3 mars 2006, la France a converti en 2009 l'ensemble de ses géo-données en Lambert 93 (*représentation française du système européen ETRS89, tout comme MN95 en est la représentation suisse*)
- Un socle de données transfrontalières à grande échelle est indispensable pour le développement du projet d'agglomération-franco-valdo-genevois.
- Réalisation de la liaison ferroviaire Cornavin – Eaux-Vives – Annemasse (CEVA) et autres infrastructures transfrontalières
- Rupture de 30 à 70 centimètre entre Genève et Vaud
- Mutualisation et gestion des géo-données dans le cadre du Système d'information du territoire genevois



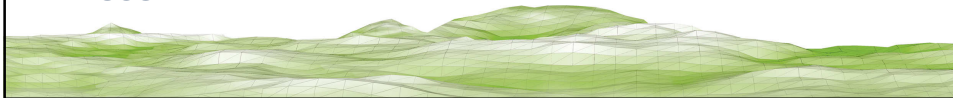
## Organisation pour assurer le changement du cadre de référence

- Les données de la Mensuration Officielle (MO) étant utilisées comme référence spatiale par l'ensemble des gestionnaires de géo-données, une coordination entre les partenaires était indispensable.
- **Vu la centralisation et la forte intégration des données de la MO dans les processus métiers des différents gestionnaires de géo-données, il n'était pas envisageable d'adopter MN95 uniquement pour les données de la MO.**



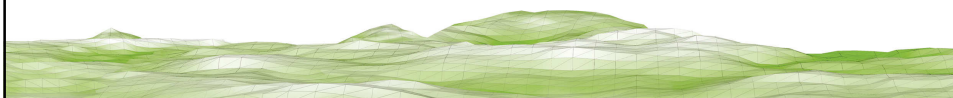
## Organisation pour assurer le changement du cadre de référence

- Centralisation de la coordination et de la transformation au SOSI
  - Le SOSI est le centre de compétences du SITG, ce type de projet relève de sa mission au sens de la loi et la charte du SITG
  - Prise en charge par le SOSI, pour les partenaires:
    - Etat de Genève
    - Communes Genevoises
    - FTI
    - Partenaires ne disposant pas de l'infrastructure et compétences nécessaires qui le souhaitent
  - Conseil et assistance pour l'ensemble des partenaires du SITG ainsi qu'aux entreprises privées
  - Information régulière de la commission technique, de la CFU et aux abonnés de la liste de distribution du SITG
- SIG, Aéroport, Ville de Genève prennent en charge le traitement de leurs données métier avec le support et en coordination avec le SOSI



## Travaux préparatoires

- Dès 2005, le service de la mensuration (SEMO) a entrepris des travaux de rénovation de la MO afin de supprimer les tensions locales.
- Nombre de points fixes ont été redéfinis et les points limites et de détails transformés à l'aide de la méthode Fineltra.
- Réalisation du réseau de triangle de transformation Chenxy06 en collaboration avec Swisstopo.
- Evaluation des conséquences de la transformation sur les contraintes géométriques, les surfaces et les rasters.
- Communication

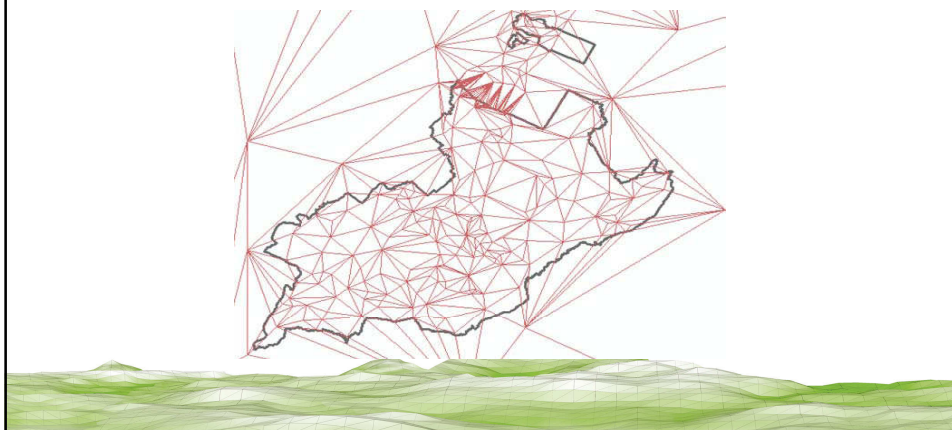


## Travaux préparatoires



### Chenxy06

- Un réseau de triangles permettant de tenir compte de la qualité des réseaux de points fixes et des mensurations existantes.

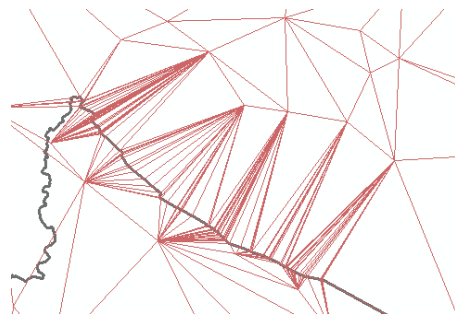


## Travaux préparatoires



### Chenxy06

- Prise en compte de la zone critique entre les cantons de Vaud et Genève
- Un maillage particulier a été défini afin de réajuster les géodonnées genevoises au reste de la Suisse.



Rupture de 30 à 70 cm entre Genève et Vaud.

En 1977, Genève n'a pas tenu compte de la révision de la triangulation réalisée par Swisstopo.

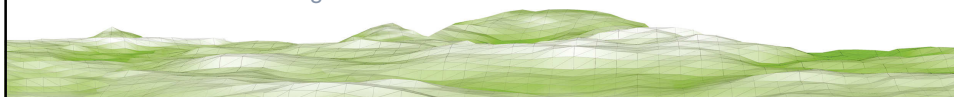


## Travaux préparatoires



### Effets de la transformation sur les données vecteurs de la Mensuration Officielle

- Evaluation des conséquences de la transformation sur les contraintes géométriques.
  - Des écarts au niveau des alignements peuvent être visibles sur de très grandes distances et pour des objets qui traverseraient plusieurs triangles. *Ecart de 1.6 cm sur un objet de 340 mètres*
  - Pour le parcellaire, aucun écart significatif n'a été constaté.
  - Orthogonalité des bâtiments : l'écart le plus important est  $\pm 12$  mgon. Le fait que le bâtiment traverse plusieurs triangles de transformation ou qu'il se situe dans un seul n'entraîne pas d'écart significatif.

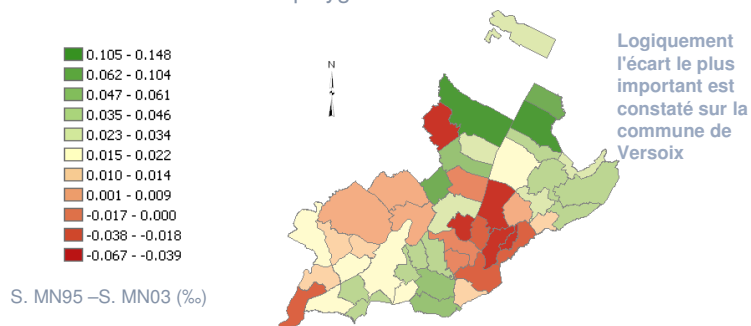


## Travaux préparatoires



### Effets de la transformation sur les données vecteurs de la MO

- Evaluation des conséquences de la transformation sur les surfaces.
  - L'évaluation de la variation des surfaces entre MN03 et MN95 a été testée sur les polygones des communes.



**Les déformations constatées sont inférieures aux tolérances de la MO**

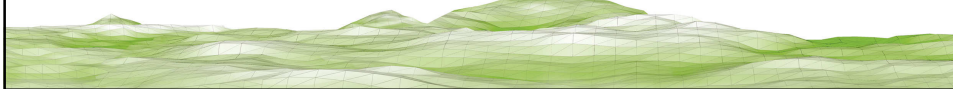




## Travaux préparatoires

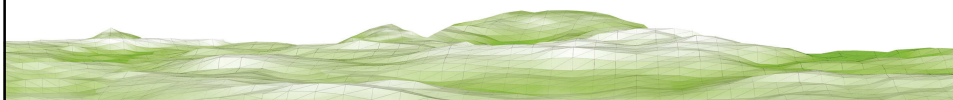
### Communication

- Séances d'information organisées en collaboration avec la commission technique et la commission des fournisseurs et usagers du SITG pour:
  - Les services des collectivités publiques et établissements publics autonomes utilisant des géo-données.
  - Les associations professionnelles.
- Information régulière à travers le site internet du SITG
  - Lien sur le site ad-hoc de Swisstopo
  - Gestion d'un FAQ
  - Accès aux rapports du SOSI, du SEMO et de Swisstopo



## Passage au nouveau cadre de référence

- Décision politique
  - Par arrêté du 23 mars 2011, le Conseil d'Etat adopte le cadre de référence MN95 **pour l'ensemble des géo-données du canton de Genève**
  - Le Conseil d'Etat exige une coordination entre tous les gestionnaires de géo-données. La date de mise en œuvre doit être validée par le comité directeur du SITG.
  - Le 1<sup>er</sup> avril 2011, le comité directeur du SITG fixe la date du changement au week-end prolongé de la Pentecôte du 11 au 13 juin 2011



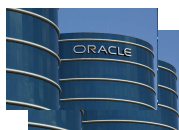
**Juin 2011**

**Mise en œuvre technique  
réalisée sur deux week-end**



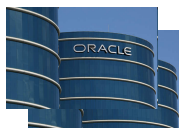
M Terrond / SOSI

**Nos bases SDE**



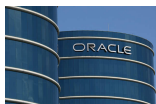
**Deux bases de  
production "Métier"**

785 couches dans 140 jeux de données  
~8'500'000 objets  
~360'000'000 de paires de coordonnées



**Base Consultation**

575 couches de données



**Une base de test**

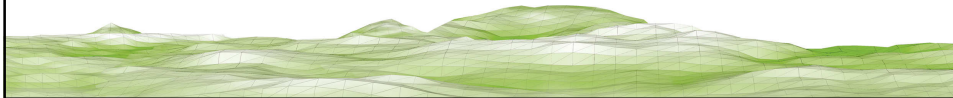
Pas de migration

## Inventaire des types de données sur les serveurs SDE (geodatabase) du SITG

### Plusieurs types d'informations sont stockées dans la geodatabase SDE.

- Les entités géographiques (points, lignes polygones, dimensions)
- Les annotations (textes dynamiques liés aux entités)
- Les raster (images et grilles) également sous forme de fichiers image (.tif)
- Les réseaux (avec règles de connectique)
- Les informations relatives à un segment (segmentation linéaire)
- Les règles de topologie
- Les domaines et sous-types attributaires
- Les tables attributaires simples et les relations entre tables
- Les vues matérialisées gérées par SDE
- Les vues et vues matérialisées "SQL"
- Les séquences Oracle
- Les triggers et procédures stockées
- Les droits d'accès utilisateurs

### NOS BASES "METIER" HEBERSENT TOUTES CES COMPOSANTES



## Scénarios de transformation des données sur les serveurs SDE

### 2 scénarios sont à explorer

#### 1) SANS DEVELOPPEMENT SPECIAL

Utiliser le transformer REFRAME de FME pour transférer les données géographiques d'une base source CH03 vers une nouvelle base cible MN95.

Les droits, les règles topologiques, les réseaux, les vues, les trigger's, séquences etc.. sont entièrement à refaire.

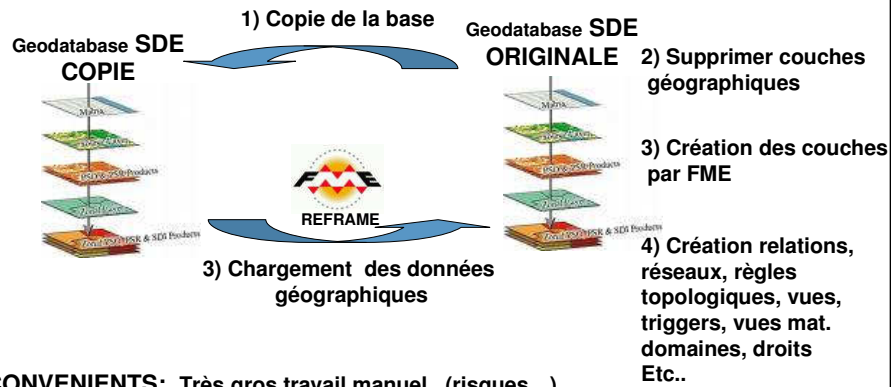
#### 2) FAIRE DEVELOPPER

une fonction en "ArcObjet ESRI " qui traite directement les coordonnées des entités contenues dans la géodatabase, ainsi que toutes les autres informations comme le nom du système de projection, précision des données, metadata ...



**Scénario 1, SANS développer**, avec utilisation de scripts FME

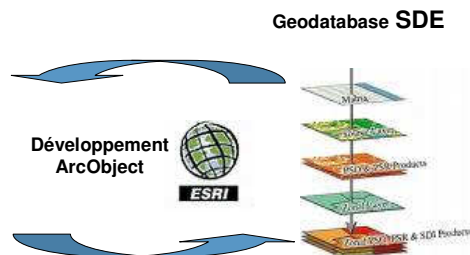
Création d'un nouveau schéma des données géographiques dans la base SDE



**INCONVENIENTS:** Très gros travail manuel (risques...)  
Longue interruption de la production

**Scénario 2, Développer** une fonction de modification directe des éléments d'une couche dans la base SDE

Développer un script qui met en boucle le traitement couche par couche



**AVANTAGE:** Peu de travail manuel, automatismes (meilleure garantie de succès et de rapidité)

**Le choix de Genève** se porte sur une solution conçue par le SOSI et développée par Topomat Technologie SA.

Développement "ArcObjet" intégré comme outil dans **ArcTool-Box V9.3**, qui traite directement les coordonnées des entités contenues dans les "blob's" de la géodatabase Oracle. Traite également le nom du système de projection, les paramètres de projections, et les informations sur la précision des données, tolérances etc..

Un mandat a été confié à la société ESRI pour certifier le développement et la démarche générale.



Création automatique d'environ 140 scripts Python pour traiter l'ensemble des 780 couches.

## Phase de tests

- Objectifs des tests
  - Choisir et mettre au point la méthode et les outils de conversion définitifs.
  - Rédiger et tester les différents scripts SQL et Python nécessaires à l'automatisation du processus.
  - Contrôler le bon fonctionnement général de la base SDE après transformation MN95.
  - Mesurer les temps nécessaires pour les différentes étapes
  - Trouver des solutions aux différents problèmes inévitablement rencontrés.
  - Fournir aux partenaires du SITG des géo-données MN95 pour leurs propres tests.
  - Valider l'ensemble de la procédure.

### Traitement des données "vecteurs"

La durée globale de l'opération sur les données métier répliqué en base de test est d'environ **40 heures**.

Une répartition des 140 scripts sur 4 PC à permis de descendre la durée globale de la transformation à environ **10 heures**.

## Traitement des données "Raster" avec logiciel



### Deux cas:

- Raster avec précision (pixel) de **plus de 50cm**

Modification simple des fichiers de calage .fw à l'aide d'un script .fme

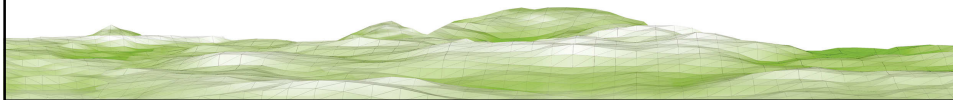
Environ 200 fichiers

```
1.250
0.
0.
-1.250
2497500.625
1136999.375
```

- Raster avec précision (pixel) de **moins de 50cm**

Calcul complet des pixels de l'image à l'aide d'un script .fme

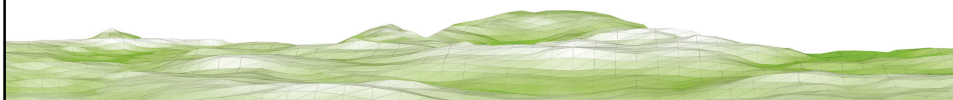
Environ 80 fichiers



## PROBLEMES POUVANT SE POSER SUR DES APPLICATION DIVERSES SI RIEN N'EST ENTREPRIS.

- 1) Applications CAD (type Autocad)
- 2) Applications GIS avec outils évolués (type ESRI)
- 3) Applications purement Alphanumériques

Si vous travaillez avec des outils et des données géographiques, soyez toujours conscient du cadre dans lequel sont géoréférencées vos données.



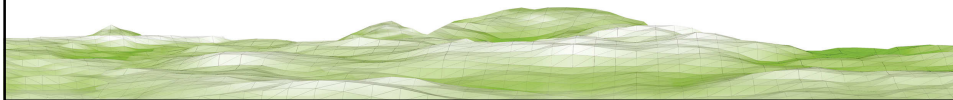
**PROBLEMES POUVANT SE POSER SUR DES APPLICATION DIVERSES  
EN CAS D'UTILISATION DE DEUX JEUX DE DONNEES AVEC CADRE DE  
REFERENCE DIFFERENTS.**

**Applications CAD (type Autocad)**

En affichant un jeu de données CH03 (ancien) simultanément à un jeu de données MN95 (nouveau), une distance de plus de 2000km. va les séparer.

L'utilisateur sera inévitablement confronté au problème.

**Solution: Convertir l'ancien jeu de données.**



**PROBLEMES POUVANT SE POSER SUR DES APPLICATION DIVERSES  
EN CAS D'UTILISATION DE DEUX JEUX DE DONNEES AVEC CADRE DE  
REFERENCE DIFFERENTS.**

**Applications GIS avec outils évolués (type ESRI)**

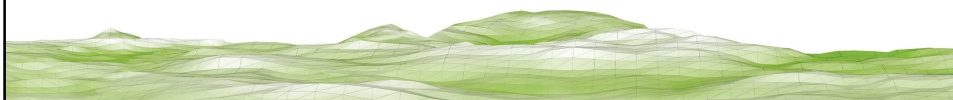
Ce type de logiciel est capable d'afficher simultanément des jeux de données référencés dans des systèmes différents, "à la volée".

C'est le premier jeu de données chargé qui "impose" aux suivants une transformation.

En affichant un jeu de données CH03 (ancien) en premier, simultanément à un jeu de données MN95 (nouveau), les données seront "à peu près" superposées, il ne restera comme écart que la différence relative à la transformation des triangles FINELTRA (entre 5 et 70 cm).

L'utilisateur ne sera pas confronté au problème de façon "brutale", mais des mesures entre les deux jeux seront erronées... **Il peut travailler sans s'apercevoir du problème.**

**Solution: Convertir l'ancien jeu de données**





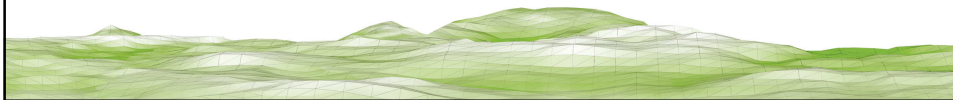
## PROBLEMES POUVANT SE POSER SUR DES APPLICATIONS ALPHANUMERIQUES

### Applications Alphanumériques habituelles ( pour autant qu'elles manipulent des coordonnées...)

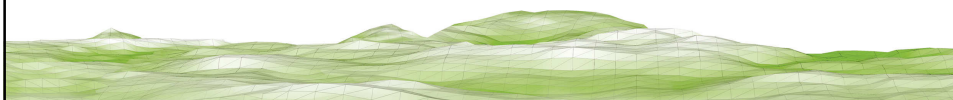
Si le champ attributaire n'est pas défini en "**numériques (9.2)**" au minimum, il sera impossible d'y introduire une nouvelle coordonnée. Une erreur de la base de données arrivera.

Si un masque de saisie (écran) n'est pas suffisamment large (**10 positions**) il sera impossible de saisir la coordonnée.

**Solution: Modifier les champs des tables, adapter les masques d'écrans, etc...**



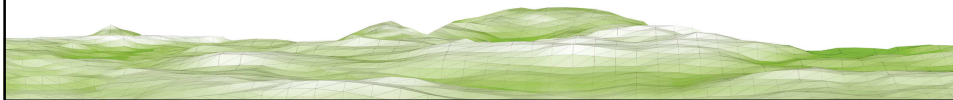
## Conclusions:



### Coûts du changement du cadre de référence

- Développement de logiciels: 60'000 francs
- Acquisition de logiciels: 20'000 francs
- Audit de la procédures: 30'000 francs
- Charge de travail pour les tests: 50 jours/homme
- Charge de travail pour le changement: 20 jours /homme

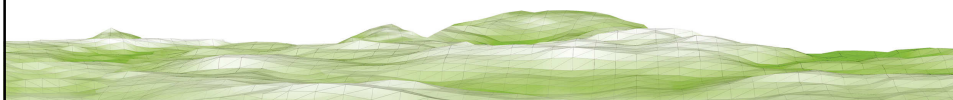
**Les coûts du service de la Mensuration Officielle pour les travaux préparatoires ne sont pas pris en compte dans les montants ci-dessus. Ceux-ci ont bénéficié d'une participation de Swisstopo**



### Passage au nouveau cadre de référence

- Bilan
  - Quelques problèmes doivent être résolus à chaud lors de la migration (mauvaise prise en compte de la taille du domaine spatial sur certaines classes d'entités)
  - Aucun problème technique majeur
  - **Les services ont repris la production le mardi suivant la migration**
- Depuis le 20 juin 2011, l'ensemble des guichets de consultation et d'extraction du SITG sont opérationnels dans le nouveau cadre de référence

**Depuis juin 2011, aucun effet de bord négatif n'est constaté.  
Le nouveau cadre de référence MN95 est parfaitement opérationnel.**



## Questions ?

Référence et détails sur l'opération :

[www.sitg.ch](http://www.sitg.ch)

[http://etat.geneve.ch/sitg/informations\\_generales-4908.html](http://etat.geneve.ch/sitg/informations_generales-4908.html)

Pour plus d'information :

M. Pascal Oehrli, Directeur, Service de l'organisation et des systèmes d'information (DIM)

+41 22 546 72 75

[pascal.oehrli@etat.ge.ch](mailto:pascal.oehrli@etat.ge.ch)

