

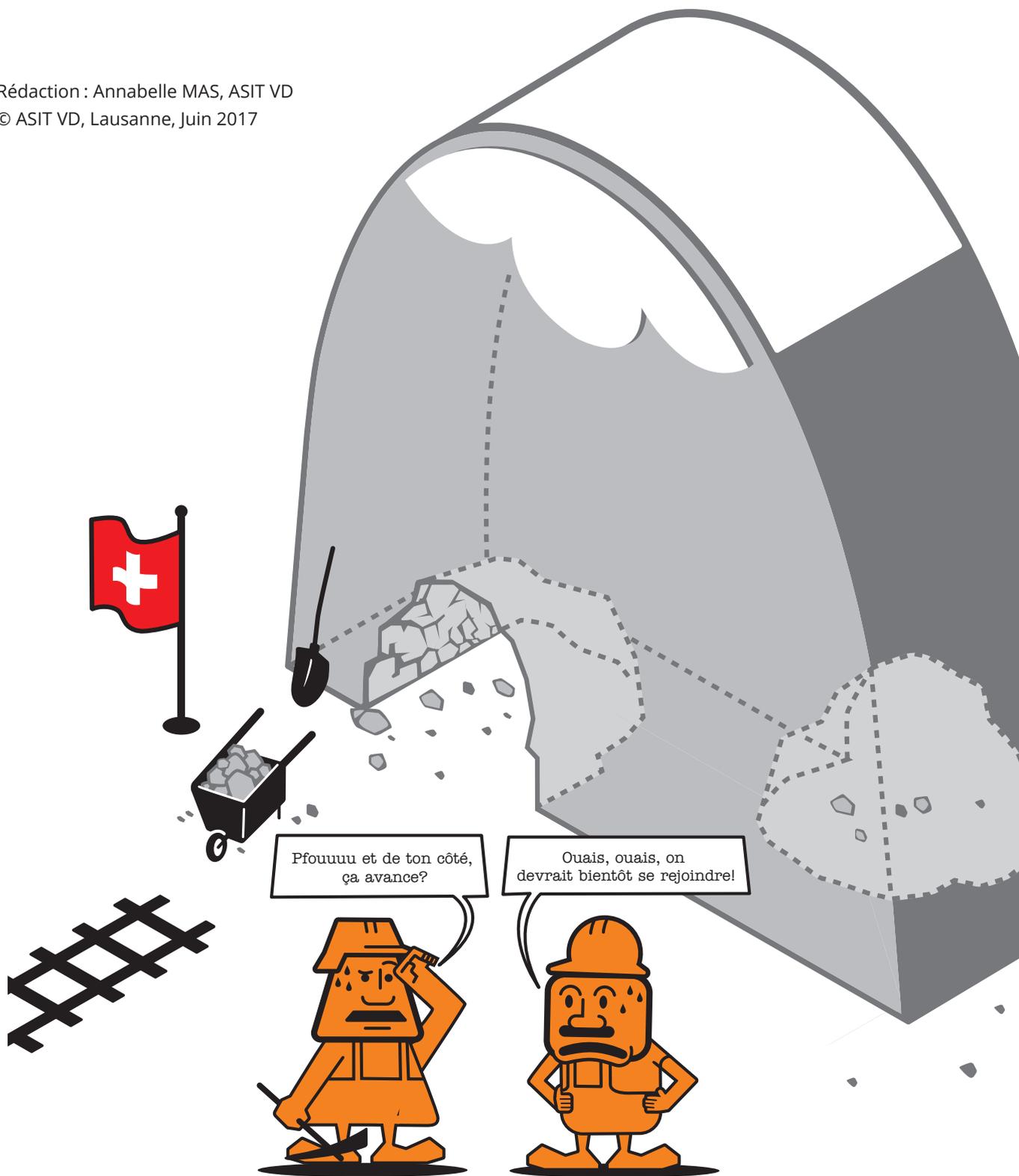
# Nouveau cadre de référence MN95

**Comment franchir le pas ?**



Avec le soutien de

Rédaction : Annabelle MAS, ASIT VD  
© ASIT VD, Lausanne, Juin 2017



# Pourquoi changer ?

## Jusqu'ici...

les géodonnées étaient acquises et gérées dans le cadre de référence MN03 associé à la Mensuration Nationale qui avait été déterminée par l'Office fédéral de topographie (swisstopo) en 1903.

Ce cadre de référence, basé sur les méthodes géodésiques de l'époque, ne répond plus aux exigences légales et techniques actuelles : il présente des distorsions pouvant atteindre plusieurs décimètres sur le canton de Vaud et quelques mètres à l'échelle de la Suisse.

## En 1995...

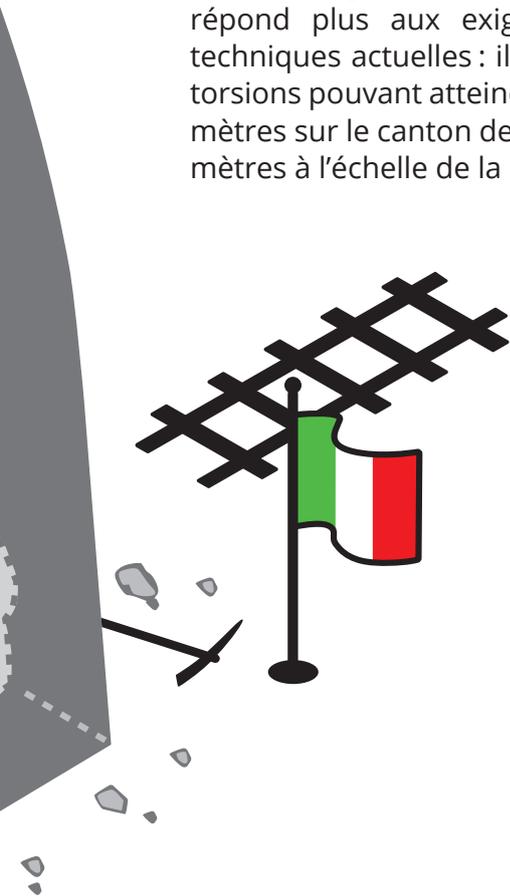
la Confédération, en coopération avec les cantons, a décidé d'adopter un nouveau cadre de référence plus précis, basé sur les systèmes de positionnement par satellites dont la précision est de 1 à 2 cm en planimétrie et de 3 à 5 cm en altimétrie.

Cette nouvelle Mensuration Nationale permet, en outre, de se rattacher au cadre de référence européen, nécessaire, par exemple, aux projets ferroviaires transfrontaliers. Il permet également d'intégrer les données dans des systèmes globaux tels que Google Earth® ou Google Maps®.

## Depuis l'automne 2016,

toutes les données de l'Administration Cantonale Vaudoise sont disponibles dans le nouveau cadre de référence MN95. Conformément à la LGéo, toutes les autres géodonnées de base (i.e. de compétence communale) devront suivre d'ici 2020 au plus tard.

Les deux cadres de références vont parfois cohabiter : quelles sont les différences ? Comment intégrer ce changement ?

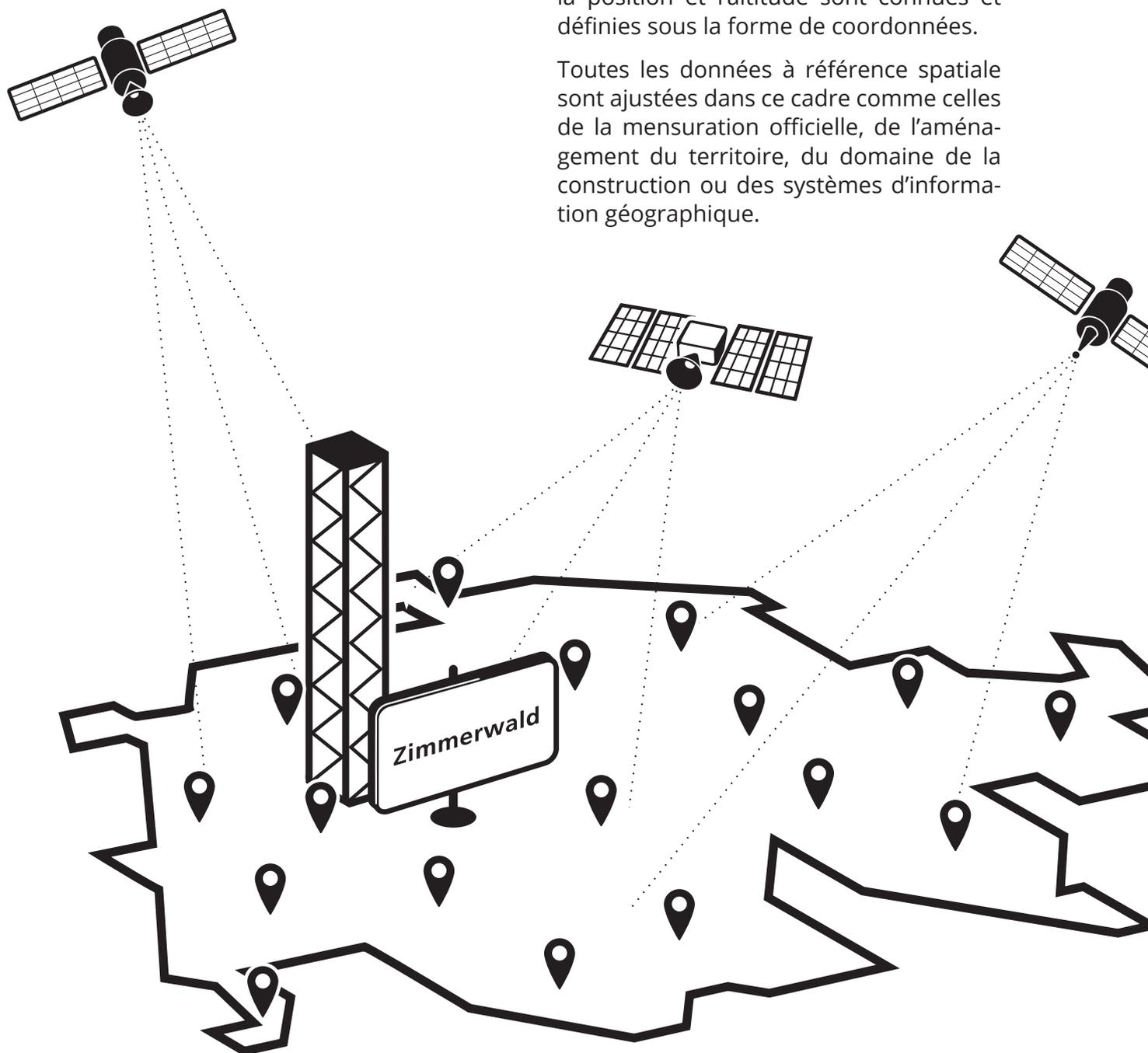


# 1 Cadre et système de référence : de quoi s'agit-il ?

## Cadre de référence

Un cadre de référence est composé de points fixes et/ou de stations de mesures répartis sur l'ensemble du territoire dont la position et l'altitude sont connues et définies sous la forme de coordonnées.

Toutes les données à référence spatiale sont ajustées dans ce cadre comme celles de la mensuration officielle, de l'aménagement du territoire, du domaine de la construction ou des systèmes d'information géographique.



## Nouveau cadre de référence

Le cadre de référence de la nouvelle mesure nationale, **MN95** est défini par :

- 31 stations réceptrices des signaux des satellites (réseau GPS automatique suisse AGNES), en fonctionnement permanent
- et par 200 points fixes dont les coordonnées ont été déterminées avec une précision centimétrique par des mesures GPS.

Ce réseau permet une détermination précise de coordonnées et d'altitudes en temps réel, selon le système de référence CH1903+.

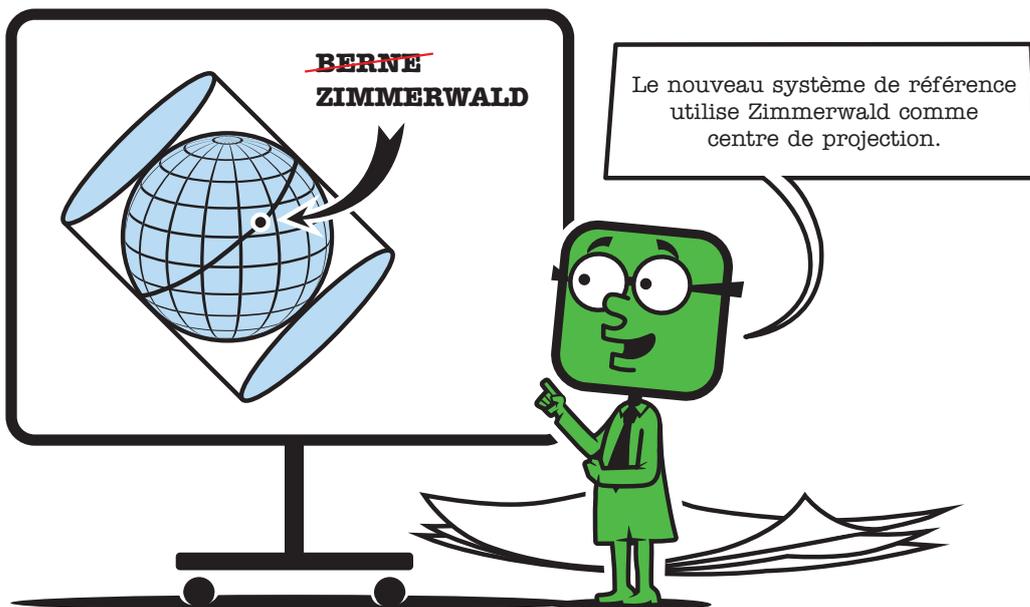
## Système de référence

Le système de référence **CH1903+** est une adaptation du système de référence CH1903 utilisé avec le cadre de référence MN03.

CH1903 et CH1903+ utilisent les mêmes dimensions d'ellipsoïde (Bessel 1841) et la même projection cartographique «Swiss Grid» (conforme cylindrique à axe oblique).

Ce sont les centres de projection des deux systèmes qui diffèrent :

- l'ancien observatoire de Berne pour le système CH1903
- la station fondamentale de Zimmerwald pour le système CH1903+.



# 2 MN03 versus MN95 ? Différences et conséquences

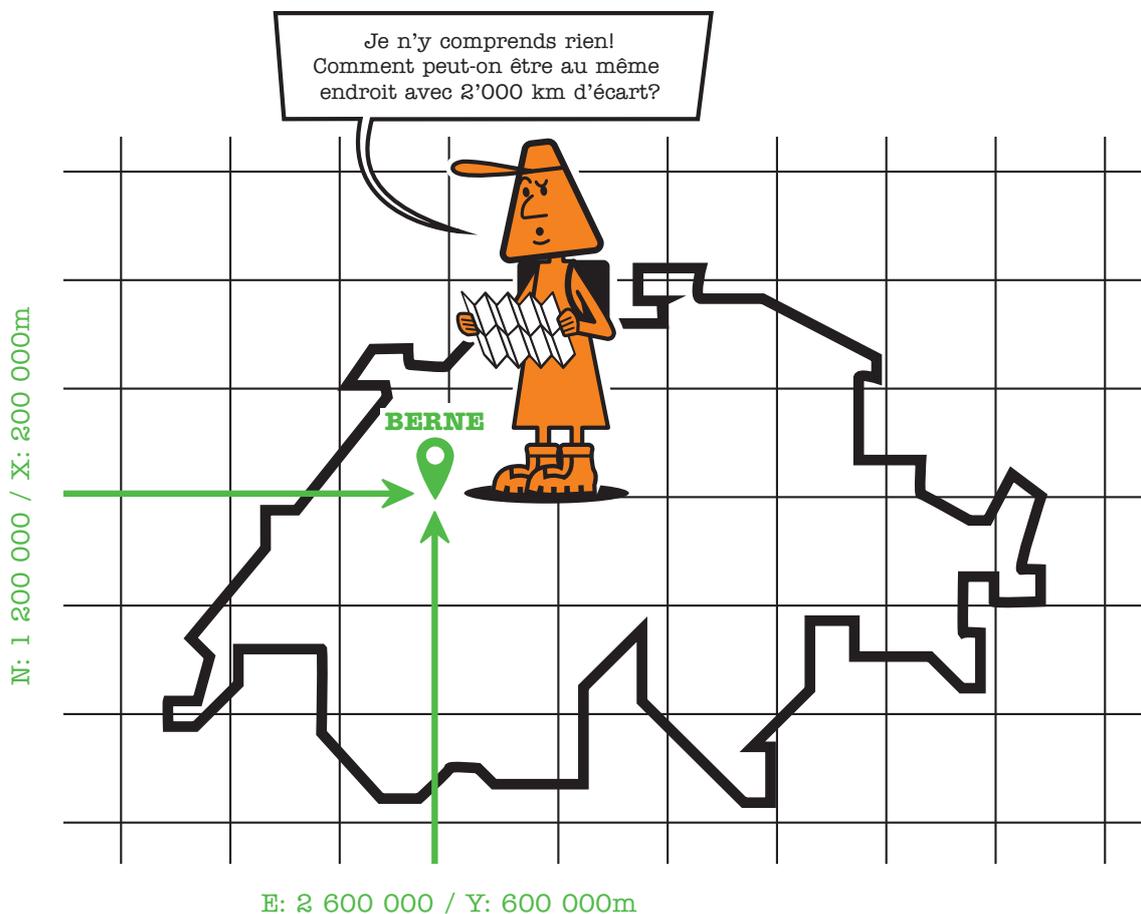
## Nouvelles coordonnées

Pour éviter la confusion entre les deux cadres de référence, la transformation la plus visible a été introduite au niveau des coordonnées :

+ 2'000 km sur l'axe est/ouest et + 1'000km sur l'axe nord/sud.

Les nouvelles coordonnées du point fondamental, situé à Berne, sont les suivantes :

E = 2'600'000 m (Est) et N = 1'200'000 m (Nord).



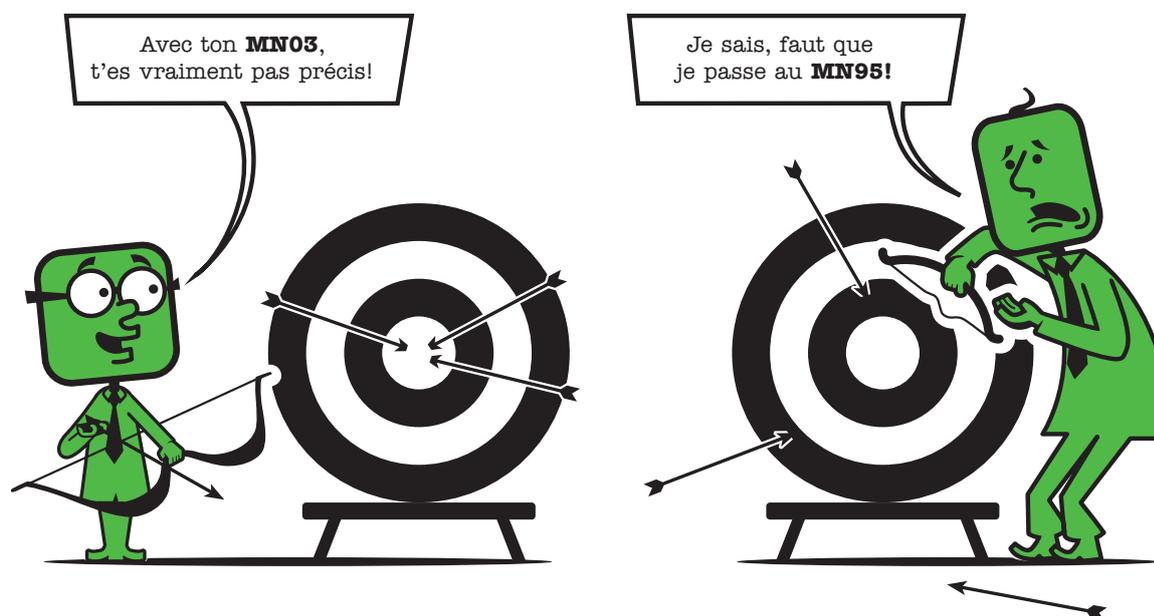
## Quels sont les écarts entre les cadres de référence?

Les différences entre les coordonnées déterminées dans le cadre de référence MN03 et les coordonnées nouvellement déterminées en MN95 sont très variables : à Berne, l'écart est nul mais en Engadine, au Tessin et à Genève, il atteint un mètre cinquante.

Des écarts de plusieurs décimètres peuvent exister sur le canton de Vaud comme l'illustre l'exemple des coordonnées de La Dôle :

MN03 : Y= 497'073.8    X= 142'439.7

MN95 : E=2'497'073.1    N=1'142'440.4



## Serez-vous personnellement concerné ?

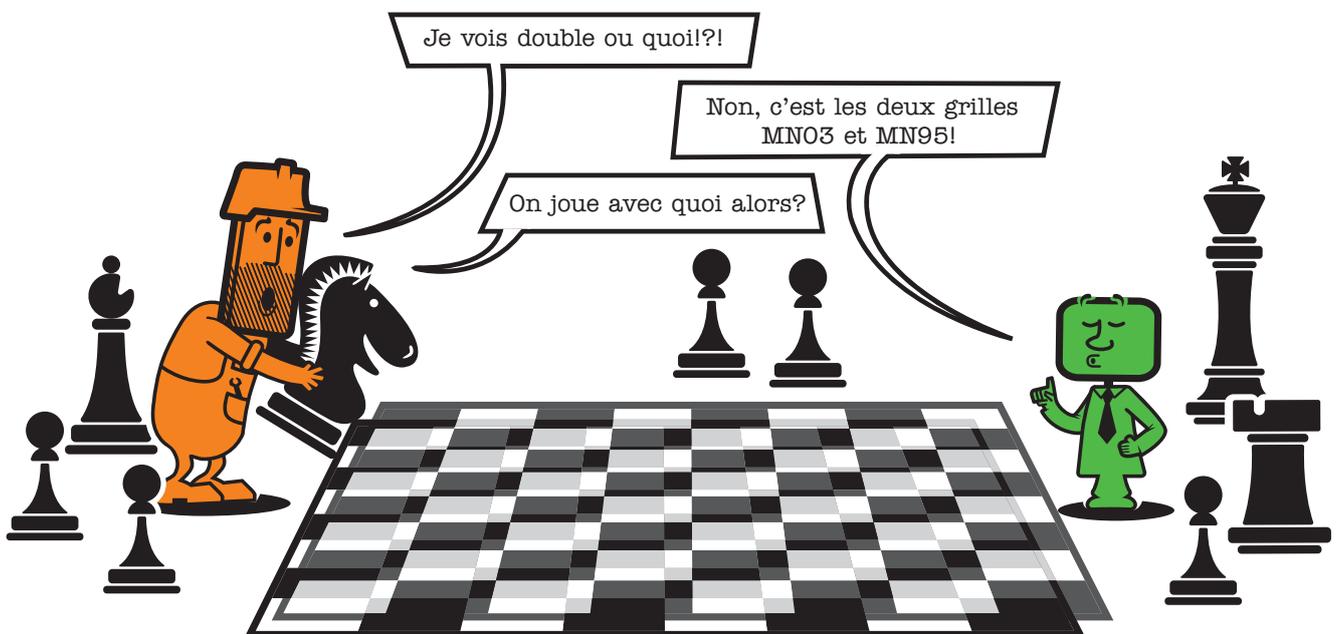
Cela dépend de la précision des données que vous êtes amenés à manipuler :

- si vous vous servez d'une carte nationale, il vous faudra simplement vous habituer aux nouvelles valeurs de coordonnées plus élevées.
- S'il est question de mensuration officielle, de cadastre des conduites ou d'aménagement du territoire : c'est-à-dire tout utilisateur aux exigences de précision inférieures au mètre, vous serez directement touché par les modifications opérées.

# 3 Comment basculer de l'un à l'autre ?

## Les données MN03 vont céder la place aux données MN95

Tous les producteurs et utilisateurs de données géoréférencées doivent s'adapter au nouveau cadre de référence. Cette adaptation sera progressive.



## Les outils de conversion

L'office fédéral de topographie a mis au point des méthodes de calcul (REFRAME) permettant de convertir en ligne toutes les coordonnées du cadre de référence MN03 vers MN95 et réciproquement. ([www.swisstopo.admin.ch](http://www.swisstopo.admin.ch))

Les transformations de REFRAME sont maintenant intégrées dans des logiciels, comme FME® ou disponible en ligne sur Geopol.ch® par exemple.

## Exemple de la commune d'Echallens

La commune d'Echallens a réalisé la migration de ses géodonnées début 2017 concernant l'eau, l'assainissement, l'éclairage public et quelques projets annexes.

La méthode utilisée est une **translation** ( E = +1'999'999.66 N = +1'000'000.51 ) car la correction se trouve être identique sur tout le territoire d'Echallens.

La charge a été évaluée à 10 jours-hommes, sachant que toutes les phases qui précèdent la transformation elle-même sont les plus chronophages.

## Exemple de la Ville d'Yverdon-les-Bains

En phase d'analyses et de tests, la ville d'Yverdon-les-Bains prévoit une transformation Reframe à l'aide de FME®. La facilité d'utilisation et la rapidité de calcul conviennent parfaitement pour la majeure partie des données. Toutefois, deux cas particuliers ont été identifiés :

### 1- Les géodonnées topologiquement dépendantes d'une autre géodonnée.

Il s'agit, par exemple des zones d'affectation liées au parcellaire. À l'aide de FME®, ces géodonnées subiront :

- une transformation **Reframe**
- puis selon la qualité de la géodonnée à transformer, un contrôle de la topologie et un éventuel accrochage (snapping) sera fait sur la couche dépendante.

### 2- Les géodonnées peu précises qui doivent conserver leur géométrie.

Il s'agit du quadrillage d'index de la ville et de certaines données ayant des coordonnées arrondies au mètre.

Ces géodonnées subiront une **translation** : E = + 2'000'000 N = + 1'000'000

# 4 Les différentes phases du projet

## Retour d'expérience de la Ville de Morges

La ville de Morges a effectué la transformation de ses données en fin d'année 2016. Elle a utilisé Reframe-Reprojector de FME® et Reframe et Navref de Swisstopo.

Cette opération de transformation des données réalisée en 9 jours-hommes n'est qu'une étape du projet de migration des données. Des étapes préliminaires sont indispensables, comme l'inventaire des données et des applications liées, la définition de la méthodologie ou l'information aux utilisateurs.

Chaque étape augmente la charge de travail qui dépend évidemment de la complexité des composants informatiques et de l'expertise des intervenants. Elle aura nécessité 63 jours-hommes pour la Ville de Morges selon la démarche suivante :

- 1 **Inventaire** des données à transformer (5j./h.)
- 2 **Définition** de la méthodologie (19j./h.)  
(formation, test, choix de la méthodologie)
- 3 **Gestion** du projet (9 j./h.)  
(information aux utilisateurs, rédaction de la marche à suivre, mise à jour des métadonnées)
- 4 **Préparation** avant transformation (21 j./h.)  
(création des scripts de transformation)
- 5 **Transformation** des données (5j./h.)
- 6 **Adaptation** des applications liées

## Travaux réalisés par l'État de Vaud

Dans le canton de Vaud, l'Office de l'information sur le territoire (OIT) a lancé les travaux préparatoires en 2001 avec la mesure de plus de 3'800 points d'ajustage sur tout le territoire dans le but de déterminer les paramètres Reframe.

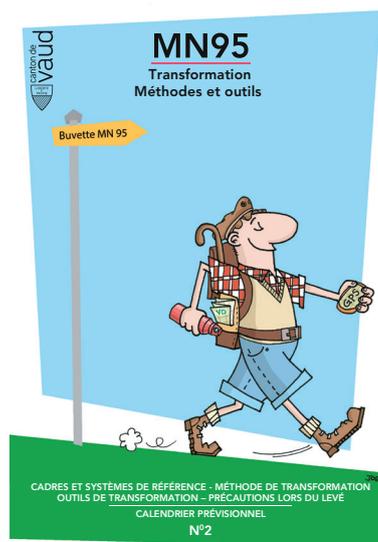
Dès 2012, les services gestionnaires de géodonnées dans l'administration cantonale ont inventorié 60 applications nécessitant une adaptation et 700 jeux de géodonnées à transformer.

Après plusieurs campagnes de tests, les données de la mensuration officielle ont été transformées en MN95 avec succès en juin 2016, en moins d'une semaine. Toutes les autres géodonnées sont transformées progressivement et sont déjà diffusées dans les deux cadres de référence MN03 et MN95.

En parallèle, l'OIT a informé ses partenaires publics et privés en organisant diverses formations à leur attention et en diffusant les dépliants ci-dessous. Toutes les informations sont disponibles sur : [www.vd.ch/MN95](http://www.vd.ch/MN95)



Dépliant n°1 :  
Lancement du projet



Dépliant n°2 :  
Transformation méthodes et outils

# L'ASIT VD

figure parmi les principales associations du secteur de la géoinformation en Suisse romande.

Créée il y a 20 ans par les principaux acteurs de la géoinformation du canton de Vaud, l'ASIT VD rassemble aujourd'hui 360 membres publics et privés autour de trois objectifs :

- **Partager** et diffuser ses géodonnées en conformité avec la LGéo ;
- **Rechercher** et accéder aux 500 géodonnées qui décrivent le territoire vaudois ;
- **S'informer** et se rencontrer entre professionnels du domaine.



## Nos dernières publications

- Ma commune à la carte : plus-values d'un système d'Information du Territoire / Janvier 2014
- Vos géodonnées au service de tous : Opportunités de la loi sur la géoinformation / Janvier 2013

## Nos coordonnées

Association pour le Système d'Information du Territoire Vaudois  
Boulevard de Grancy 56 - 1006 Lausanne - [www.asitvd.ch](http://www.asitvd.ch)