



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Département fédéral de la défense,  
de la protection de la population et des sports DDPS  
armasuisse  
Office fédéral de topographie swisstopo

# Développement futur des points fixes

## Base de discussion

Editeur

Groupe de travail «Vision pour les points fixes»  
c/o Office fédéral de topographie  
Direction fédérale des mensurations cadastrales  
Seftigenstrasse 264, Case postale  
CH-3084 Wabern

Tél. +41 31 963 23 03

[infovd@swisstopo.ch](mailto:infovd@swisstopo.ch)

[www.swisstopo.ch](http://www.swisstopo.ch) / [www.cadastre.ch](http://www.cadastre.ch)

# Table des matières

1	Introduction.....	3
1.1	Situation initiale .....	3
1.2	Objectif .....	3
1.3	Composition du groupe de travail.....	3
1.4	Bases.....	3
1.5	Notions de base.....	4
1.5.1	Tensions négligeables.....	4
1.5.2	Affectée de tensions.....	4
1.5.3	Terrains instables .....	4
2	Hypothèses de travail.....	5
3	Aspects organisationnels .....	7
3.1	Hiérarchie / niveaux de compétence .....	7
3.2	Subdivision en zones .....	7
3.3	Tâches de la Confédération .....	7
3.4	Concepts de points fixes des cantons.....	8
3.5	Formation et information .....	8
4	Exigences de qualité .....	9
4.1	Bases légales et prescriptions.....	9
4.2	Densité .....	9
4.2.1	Points fixes planimétriques.....	9
4.2.2	Points fixes altimétriques.....	10
4.3	Matérialisation .....	10
4.4	Principe de voisinage .....	10
5	Efficacité économique .....	10
6	Financement.....	11
7	Méthodes de travail à utiliser dans des zones dépourvues de points fixes planimétriques .....	11
7.1	Conditions-cadre .....	11
7.2	Méthodes de mensuration.....	11
7.3	Preuves de qualité.....	13
7.4	Restrictions.....	14
8	Mesures à prendre .....	15
9	Glossaire .....	16

# 1 Introduction

## 1.1 Situation initiale

L'évolution des méthodes de mesure et de calcul modernes, notamment le jeu de données de transformation officiel CHENyx06, a modifié de manière significative les exigences envers la couche d'information «points fixes» de la MO aussi bien en termes de densité que de l'entretien des points. La hiérarchie classique (triangulation du 1<sup>er</sup> au 4<sup>ème</sup> ordre, réseaux de PP) a été remplacée lors de la réforme de la mensuration officielle par une classification en fonction des domaines de compétence (points fixes des catégories 1 à 3). Du point de vue technique, la manière d'utiliser les points des différentes catégories a changé depuis. A titre d'exemple, les points d'appui pour la transformation (points MN95, stations AGNES, sélection de PFP1, PFP2 et PFP3) ont actuellement une importance supérieure aux autres points fixes planimétriques pour le calcul de coordonnées planimétriques. En conséquence, l'entretien des points fixes de la mensuration doit être entièrement repensé et l'ensemble des documents s'y rapportant doit être contrôlé et adapté le cas échéant.

## 1.2 Objectif

Un scénario pour l'avenir doit être esquissé dans le domaine des points fixes et une stratégie formulée en conséquence. Le document ainsi rédigé servira de base de discussion pour le traitement futur des points fixes. Les cantons devront enfin adapter leurs concepts existants en la matière en se fondant sur la stratégie définie au final pour les points fixes.

## 1.3 Composition du groupe de travail

CSCC: Florian Spicher (NE), Koni Wysser (BE), Walter Bandli (GR)  
IGS: Peter Abry (Trigonet)  
swisstopo: Markus Scherrer (D+M, direction), Bruno Vogel (géodésie)

## 1.4 Bases

- Loi sur la géoinformation (LGéo) (RS 510.62)
- Ordonnance sur la géoinformation (OGéo) (RS 510.620)
- Ordonnance sur la mensuration nationale (OMN) (RS 510.626)
- Ordonnance du DDPS sur la mensuration nationale (OMN-DDPS) (RS 510.626.1)
- Ordonnance sur la mensuration officielle (OMO) (RS 211.432.2)
- Ordonnance technique du DDPS sur la mensuration officielle (OTEMO) (RS 211.432.21)
- Ordonnance de l'Assemblée fédérale sur le financement de la mensuration officielle (OFMO) (RS 211.432.27)
- Directives pour la détermination des points fixes de la mensuration officielle de novembre 2005
- Directive de la CSCC: utilisation de GNSS pour la détermination de points de détail en mensuration officielle, juin 2009
- Directives pour l'analyse et l'adaptation des réseaux PFP3 existants aux exigences de la nouvelle MO, 1992 avec compléments apportés en 2001

- Concept de la D+M: adaptation de la mensuration officielle au cadre de référence de la mensuration nationale 1995 (MN95)
- Notice concernant le traitement futur des PFA2 de février 2007
- swisstopo Doku21: définition de la nouvelle mensuration nationale de la Suisse 'MN 95'; 13<sup>ème</sup> partie: introduction du cadre de référence 'MN95' dans l'infrastructure nationale de données géographiques (édition 2009)
- swisstopo Report 09-14: plan de mise à jour de la mensuration nationale géodésique
- swisstopo Report 10-11: normes de qualité applicables aux prestations de la mensuration nationale
- Explications concernant le MD.01-MO-CH, version 24

## **1.5 Notions de base**

### **1.5.1 Tensions négligeables**

On dit d'une zone bien délimitée que les tensions y sont négligeables si la précision établie de manière empirique y respecte les valeurs fixées dans l'OTEMO pour les couches d'information et les niveaux de tolérance correspondants par rapport aux points de rattachement MN95 les plus proches. La preuve à produire peut reposer sur des bases implicites, telles que les mesures originales, mais aussi sur un échantillon de mesures bien choisi.

### **1.5.2 Affectée de tensions**

On dit en revanche d'une zone bien délimitée qu'elle est affectée de tensions si la précision n'y respecte pas les valeurs fixées dans l'OTEMO pour les couches d'information et les niveaux de tolérance correspondants par rapport aux points de rattachement MN95 les plus proches.

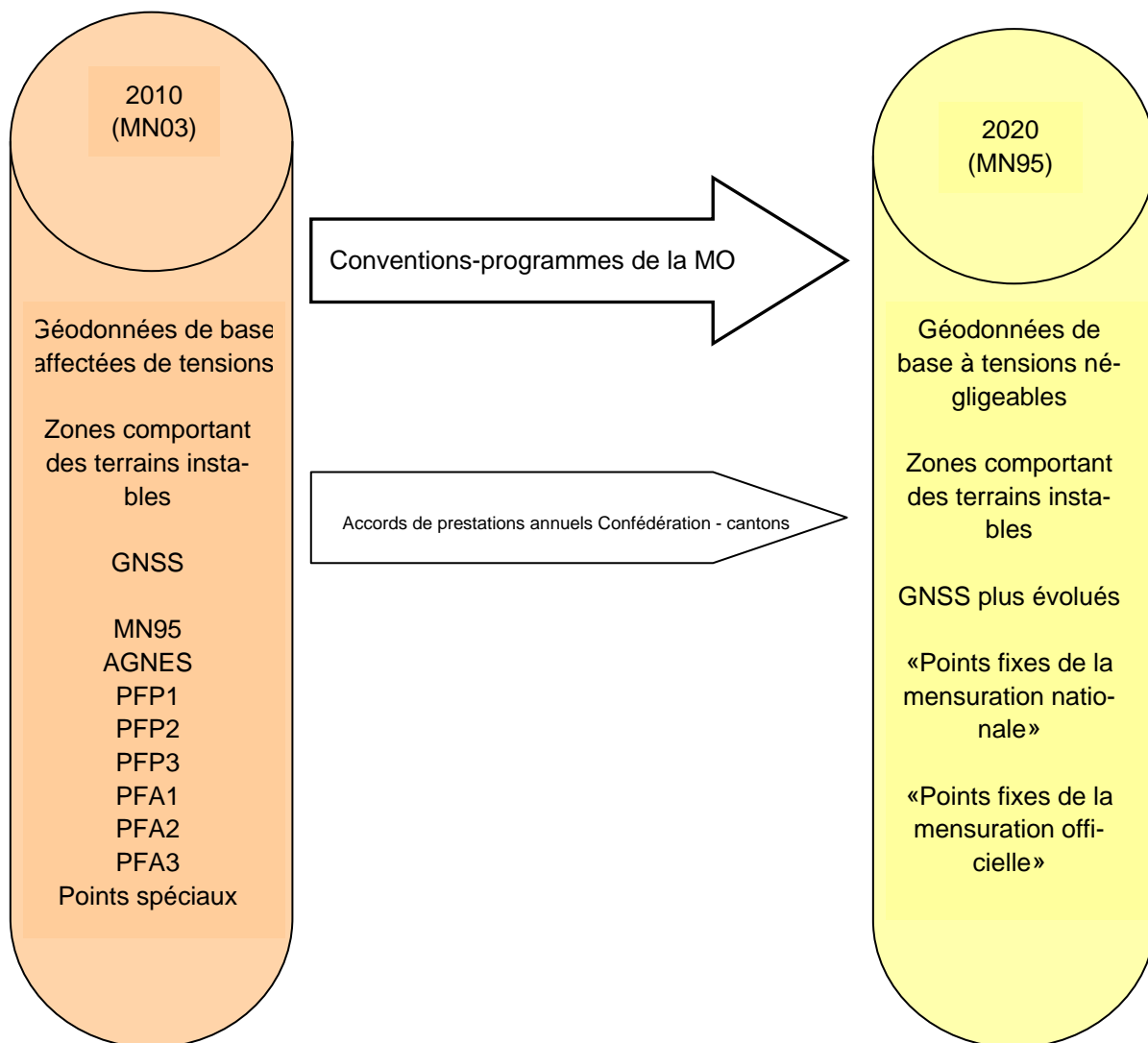
### **1.5.3 Terrains instables**

La notion de «terrain instable» est techniquement identique à celle de «territoire en mouvement permanent» (cf. recommandations de la CSCC «Traitement des territoires en mouvement permanent dans la mensuration officielle»). La différence essentielle entre les deux réside dans l'absence de tout effet juridique associé à la première nommée, au sens entendu par l'art. 660a CC, de sorte qu'aucune mention ne doit être inscrite au registre foncier pour les zones comportant des terrains instables. Cette nouvelle notion permet ainsi aux services du cadastre de fonder les délimitations qu'ils entreprennent sur des critères purement techniques, sans que d'autres intérêts ou des procédures juridiques viennent y interférer.

## 2 Hypothèses de travail

Selon toute vraisemblance, les hypothèses suivantes devraient se vérifier dans les 20 ans à venir:

- le nouveau cadre de référence MN95 est introduit et bien établi dans toute la Suisse
- les frais d'entretien ont baissé en recourant à un faible nombre de points fixes de grande qualité
- la part de la surface de la Suisse où les tensions sont négligeables est de 40 %
- le restant du territoire reste affecté de tensions et est peu à peu renouvelé à l'exception des zones comportant des terrains instables
- le pays entier est couvert aux standards MO93 ou NP
- les géodonnées de base relevant du droit fédéral sont toutes disponibles dans le nouveau cadre de référence MN95 (toutefois, la couverture territoriale complète n'est pas encore atteinte et des zones de tension subsistent)
- les systèmes de GNSS ont évolué et plusieurs d'entre eux sont opérationnels (GPS, GLONASS, GALILEO, COMPASS, etc.) et utilisables de manière combinée.
- les possibilités de réception et d'exploitation offertes par les GNSS ont connu des améliorations en termes de qualité et de confort
- il est possible que de nouveaux systèmes, encore inconnus aujourd'hui, soient en fonctionnement
- la Confédération continue à garantir la mensuration nationale géodésique; l'accent est principalement mis sur les PFP1 (points MN95, stations AGNES et sélection de points de la triangulation nationale), les PFA1, le réseau gravimétrique national et le modèle de géoïde
- seuls les points fixes de la mensuration nationale (⇒ compétence fédérale) et les points fixes de la mensuration officielle (⇒ compétence cantonale) subsisteront à long terme
- dans les zones à tensions négligeables, l'entretien des points fixes de la mensuration officielle ne sera assuré que dans les zones à bâtir et les zones construites ainsi que dans les zones dépourvues de couverture GNSS
- les coordonnées planimétriques et les altitudes de tous les points fixes de Suisse peuvent être obtenues de manière centralisée
- la délimitation des différentes zones (tension négligeables, affectées de tensions ou terrains instables) est publiée sur un géoportail centralisé.



Ces hypothèses de travail forment la base de réflexion du chapitre suivant, dans lequel la période 2012 - 2015 (prochaine convention-programme) est prise en compte comme période de planification.

## 3 Aspects organisationnels

### 3.1 Hiérarchie / niveaux de compétence

La hiérarchie et les niveaux de compétence (1 = Confédération / 2 = canton / 3 = commune) actuels sont conservés:

- Points fixes planimétriques           catégories 1/2/3
- Points fixes altimétriques           catégories 1/2/3

### 3.2 Subdivision en zones

Une distinction est établie entre:

- les zones à tensions négligeables,
- les zones affectées de tensions et
- selon la nécessité, les zones où des terrains instables sont recensés.

Cette subdivision est primordiale parce que chacune de ces trois zones pose des exigences radicalement différentes aux points fixes et ouvre de nouvelles possibilités aux utilisateurs. Il est recommandé aux cantons de procéder à une subdivision adéquate de leur territoire lors du changement de cadre de référence et de la mettre à jour en appliquant des règles concrètes<sup>1</sup>. Cette subdivision est élaborée en respectant des prescriptions fédérales (fixées avec l'accord des cantons) et fait l'objet d'une publication centralisée.

### 3.3 Tâches de la Confédération

Un plan de mise à jour existe pour la mensuration nationale géodésique<sup>2</sup>.

La Confédération garantit la publication et la diffusion:

- des PFP/PFA 1+2 sur un mode identique au FPDS
- des coordonnées planimétriques et des altitudes des tableaux des PFP3 / PFA3
- des subdivisions en zones selon le paragraphe 3.1.2

L'Office fédéral de topographie swisstopo continue à gérer le FPDS conjointement avec les services cantonaux du cadastre comme instrument de gestion jusqu'à son remplacement par un autre outil adapté.

Le visualiseur de données de Fineltra doit être alimenté jusqu'à ce que les subdivisions en zones faites par les cantons entrent en vigueur, au plus tard en 2015.

La Confédération formule des propositions concernant la densité maximale des points (répartition homogène et cohérente sur l'ensemble de la Suisse).

---

<sup>1</sup> Cf. à ce sujet la circulaire 2011 / 03 consultable sous [www.cadastre.ch](http://www.cadastre.ch) -> Documentation -> Pour les cantons -> Circulaires

<sup>2</sup> swisstopo Report 09-14f

### 3.4 Concepts de points fixes des cantons

Les cantons définissent leurs concepts de points fixes en s'appuyant sur le concept de mise à jour de la mensuration nationale géodésique et sur la présente stratégie en matière de points fixes. Un modèle est mis à leur disposition à cette fin. Les thèmes suivants sont traités par ces concepts de points fixes cantonaux:

- mise en œuvre de la présente stratégie ou divergence au niveau du canton
- mise à jour permanente des PFP (critères, méthodes, financement)
- mise à jour périodique des PFP (périmètre traité annuellement, méthodes, financement)
- mise à jour permanente des PFA (critères, méthodes, financement)
- mise à jour périodique des PFA (critères, méthodes, financement)
- traitement des points inaccessibles (critères, méthodes, financement)
- réduction de la densité des points (réalisation dans les 4 ou 8 ans à venir)
- documentation / gestion
- tâches de vérification
- subdivision en zones selon le paragraphe 3.1.2
- assurance de la qualité
- financement
- ressources en personnel

### 3.5 Formation et information

La formation et l'information constituent des éléments cruciaux, en particulier pour la mise en œuvre du changement de cadre de référence. Les possibilités suivantes doivent être exploitées au maximum:

- manifestations d'information et de sensibilisation (obligatoires pour la Confédération, les cantons, les associations professionnelles et les établissements d'enseignement)
- publications
- promotion de l'échange d'information entre les acteurs concernés
- ateliers (workshops) consacrés à des thématiques et problématiques spécifiques aux cantons
- journées d'échange des expériences réalisées
- thèmes:
  - délimitation des zones, critères de qualité appliqués, méthodologie
  - contrôles
  - Elimination des tensions et des contradictions locales
  - Outils et logiciels
  - communication et «terminologie» uniforme
  - contexte politique
  - utilisation de synergies avec les cantons voisins
  - problématique de l'altimétrie (NF02, RAN95, HTRANS)
  - incohérence entre les horizons de référence pour les altitudes des PFA et des PFP
- discussions supplémentaires concernant la couche d'information «points fixes» lors de vérifications des mises à jour.

## 4 Exigences de qualité

### 4.1 Bases légales et prescriptions

Des adaptations dues à la présente stratégie en matière de points fixes devront être apportées à moyen terme au modèle de données de la MO et aux documents de référence (OMO/OTEMO, directive sur les points fixes, explications concernant le MD.01-MO-CH) par l'Office fédéral de topographie swisstopo.

Les prescriptions cantonales devront également être révisées en conséquence.

### 4.2 Densité

Les points fixes de catégorie 1 (AGNES, points MN95, PFP1, PFA1) sont gérés par l'Office fédéral de topographie swisstopo. Pour l'instant l'ensemble des points fixes à entretenir défini dans le concept de mise à jour élaboré par le domaine Géodésie doit être maintenu en l'état.

#### 4.2.1 Points fixes planimétriques

##### *Zones à tensions négligeables*

En principe, seuls les points d'appui pour la transformation du jeu de données CHENyx06 matérialisés ou des points déterminés qui sont du même niveau de qualité font l'objet d'un entretien actif en tant que **PFP2** en plus des points de la catégorie 1. Une sélection adéquate doit être réalisée dans les zones à forte densité de PAT (exemples: la zone de rupture GE/VD, VS). Des points inaccessibles ou ayant disparu peuvent être remplacés si les besoins sont avérés. Ils doivent cependant être déterminés dans le cadre MN95 et respecter les exigences de précision et de fiabilité formulées.

Les **PFP3** ne font plus l'objet d'un entretien actif que dans les zones à bâtir et les zones construites. Il est renoncé à la mise à jour des PFP3 en terrain dégagé (conservation passive). Il peut toutefois se révéler judicieux de gérer des groupes de PFP3 isolés dans les forêts d'une certaine taille ou dans des secteurs dont la végétation est dense. Dans les zones où la réception des signaux GNSS est impossible, la densité des PFP3 doit être choisie de telle façon que la mise à jour permanente puisse être assurée d'une manière efficace et économique.

Les **points inaccessibles** ne sont utilisés comme orientation que pour des visées éloignées. Ils sont habituellement déterminés dans un réseau de PFP3 et gérés sans altitudes. Si le canton veut qu'ils continuent à être publiés dans le FPDS (avec procès-verbal et photo), ces points restent des PFP2 .

##### *Zones affectées de tensions*

Les PFP existant actuellement sont maintenus jusqu'à ce que les tensions et contradictions sont éliminées. Cela permet de garantir qu'un nombre suffisant de points de référence soit disponible pour ces travaux.

##### *Zones comportant des terrains instables*

Ces zones requièrent un traitement séparé. Elles sont affectées de tensions en permanence et un ajustage local est toujours nécessaire. Aucune réduction de la densité des PFP n'est requise. Les PFP manquants ou endommagés sont à rétablir au besoin.

#### **4.2.2 Points fixes altimétriques**

Les besoins en points fixes altimétriques sont évalués très diversement d'un canton à l'autre. En principe, le réseau altimétrique national (RAN) ou le nivellement fédéral est disponible en tant que référentiel, parfois densifié par des nivellements cantonaux. Toutefois dans de nombreux cantons, les altitudes ne sont gérées et publiées que via les PFP. Des réseaux de PFP3 servent souvent de base altimétrique dans les zones urbaines.

En principe, les recommandations formulées dans la «notice concernant le traitement futur des PFA2» de février 2007 restent valables.

#### **4.3 Matérialisation**

Les directives pour la détermination des points fixes de la mensuration officielle de novembre 2005 (chapitre 5) conservent toute leur validité pour la matérialisation des points fixes.

#### **4.4 Principe de voisinage**

Le principe de voisinage n'est pas violé si les critères applicables aux zones à tensions négligeables sont respectés. Toutes les autres zones sont réputées affectées de tensions. En conséquence les tensions locales doivent être prises en compte.

### **5 Efficacité économique**

Le présent document vise à mettre à disposition des bases aptes à satisfaire aux exigences très diverses et notamment celles liées aux travaux de la mensuration officielle. Une grande importance est accordée dans ce cadre au rapport coût / efficacité ainsi qu'à l'emploi de méthodes peu onéreuses.

Le potentiel d'économies du nouveau cadre de référence MN95 ne peut être pleinement exploité que si

- les installations existantes et les investissements consentis font l'objet d'un examen critique,
- ce qui a fait ses preuves mais n'est plus utilisé, ne soit plus entretenu
- les simplifications qui s'imposent sont courageusement admises,
- les tolérances de la MO sont pleinement utilisées et
- les tensions sont si possible éliminées avant le changement de cadre de référence.

Il convient donc de veiller à ce que

- la qualité de la mensuration officielle puisse être conservée ou accrue
- les bases nécessaires aux travaux de mise à jour de la MO soient également disponibles dans les zones dépourvues de couverture GNSS.

## 6 Financement

L'OFMO est la référence en matière de financement. Comme par le passé, une entreprise doit être annoncée pour tous les travaux susceptibles de bénéficier d'une contribution fédérale. Un changement de stratégie dans le domaine des points fixes s'accompagnera probablement d'une adaptation du forfait actuel pour la MPD des PFP2.

## 7 Méthodes de travail à utiliser dans des zones dépourvues de points fixes planimétriques

Le présent chapitre décrit brièvement les méthodes de travail les plus probables dans les zones dépourvues de points fixes planimétriques.

### 7.1 Conditions-cadre

Subdivision en zones










	affectées de tensions	comportant des terrains instables	où les tensions sont négligeables		
Niveau de tolérance	NT1-5	NT1-5	NT1-2	NT3-5	
Zone	toutes les zones		zones à bâtir / construites	autres zones	
Nombre de points fixes	selon l'OTEMO		selon l'OTEMO	sans couverture GNSS	avec couverture GNSS
				selon OTEMO	aucune

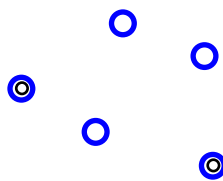
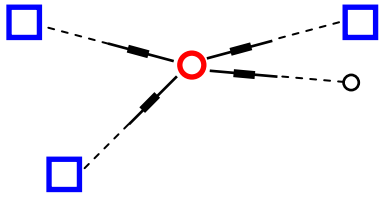
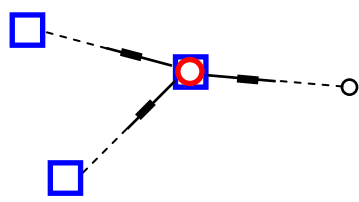
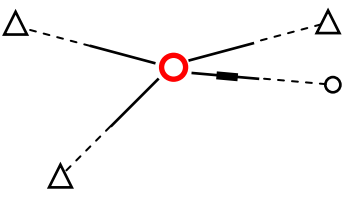
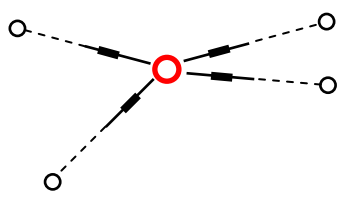
Les méthodes de mesure A à G suivantes (usuelles aujourd'hui) peuvent être utilisées sans points fixes dans des zones dont les tensions sont négligeables. Des mesures supplémentaires peuvent être nécessaires selon la méthode concernée, du fait des exigences de précision et de fiabilité à respecter (niveaux de tolérance). Les méthodes A à C sont prioritaires.

Dans toutes les autres zones (celles affectées de tensions, comportant des terrains instables ou construites), l'entretien des points fixes doit être poursuivi.

### 7.2 Méthodes de mensuration

Elles sont classées ci-dessous *par ordre de priorité décroissant*. Celle retenue doit toujours respecter les exigences de la couche d'information et du niveau de tolérance concernés.

Méthode	Configuration de la mesure	Commentaire
<b>Légende</b>	 Point fixe auxiliaire, station GNSS  Point fixe auxiliaire, tachéométrie  Point fixe auxiliaire, d'un OPP / d'une photo aérienne  Point de détail GNSS  Point fixe existant  Point fixe existant, point inaccessible  Point limite existant / point de détail (angle de maison)  Mesure tachéométrique, direction et distance  Mesure tachéométrique, direction	

Méthode	Configuration de la mesure	Commentaire
<p><b>A Points de détail GNSS</b></p> <p>Service de positionnement «swipos»</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- en temps réel (real-time)</li> <li>- ou avec post-traitement (post-processing) si aucune réception Natel/GSM</li> </ul>		<p><b>Méthode standard en cas de travaux de mise à jour</b></p> <p>Preuves de qualité:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- double levé</li> <li>- point de contrôle</li> </ul>
<p><b>B «Station libre» GNSS</b></p> <p>Service de positionnement «swipos»</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- en temps réel (real-time)</li> <li>- ou avec post-traitement (post-processing) si aucune réception Natel/GSM</li> </ul>		<p><b>Méthode standard en cas de travaux de mise à jour</b></p> <p>Mises à jour uniquement dans la zone délimitée par les points de rattachement</p> <p>Preuves de qualité:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- résidus sur la station libre</li> <li>- point de contrôle</li> </ul>
<p><b>C «SmartStation» GNSS</b></p> <p>Service de positionnement «swipos»</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- en temps réel (real-time)</li> <li>- ou avec post-traitement (post-processing) si aucune réception Natel/GSM</li> </ul>		<p>Preuves de qualité:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- résidus sur la station libre</li> <li>- point de contrôle</li> </ul>
<p><b>D Relèvement</b></p> <p>Les points inaccessibles sont utilisés comme des points de rattachement</p>		<p>Problèmes éventuels</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- conditions d'intersection (en sifflet ?)</li> <li>- éloignement des points inaccessibles</li> </ul> <p>Preuves de qualité:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- résidus du relèvement</li> <li>- point de contrôle</li> </ul>
<p><b>E Station libre (ajustage local)</b></p> <p>Les points limites / de détail disponibles dans la zone de travail sont utilisés comme points de rattachement</p>		<p>Problèmes éventuels</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- qualité des points de rattachement (points limites, bornes penchées)</li> <li>- incertitudes sur leur définition (angle de maison)</li> </ul> <p>Preuves de qualité:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- résidus sur la station libre</li> </ul>

Méthode	Configuration de la mesure	Commentaire
<p><b>F Cheminement polygonal</b></p> <p>Un cheminement polygonal rejoint la zone de travail depuis la zone constructible ou une zone à réception GNSS</p>		<p>Problèmes éventuels</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- qualité du gisement de rattachement</li> <li>- qualité du transfert de l'orientation</li> <li>- fiabilité</li> </ul> <p>Preuves de qualité:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- point de contrôle</li> </ul>
<p><b>G Points fixes de la photogrammétrie ou d'un OPP</b></p> <p>Les coordonnées de points définis exactement (angles de murs, puits...) sont déterminées sur l'OPP ou la photo aérienne par voie photogramétrique puis servent au rattachement</p>		<p>Problème éventuels</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- qualité des points de rattachement</li> </ul> <p>Preuves de qualité:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- point de contrôle</li> </ul>

### 7.3 Preuves de qualité

La qualité des points fixes doit être justifiée systématiquement par des preuves garantissant le respect de la précision et de la fiabilité fixées par l'OTEMO.

Voisinage: preuve apportée à l'aide d'un ou de plusieurs points de contrôle, en règle générale des points limites ou des points de détail existants

Méthode	Précision	Fiabilité	Principe de voisinage
A Points de détail GNSS	Mesure double	GNSS: point de contrôle indépendant (ex.: point fixe en zone constructible)	Point de contrôle dans la zone de travail
B «Station libre» GNSS	Compensation, résidus sur la station libre	Compensation de la station libre GNSS: point de contrôle indépendant (ex.: point fixe en zone constructible)	Point de contrôle dans la zone de travail
C «SmartStation» GNSS	Résidus sur le résumé de la station	Point de contrôle indépendant (ex.: point fixe en zone constructible)	Point de contrôle dans la zone de travail
D Relèvement	Calculée durant la compensation	Calculée durant la compensation	Point de contrôle dans la zone de travail
E Station libre (ajustage local)	Compensation, résidus sur la station libre	Locale: calculée durant la compensation Globale: pas de preuve	Point de contrôle dans la zone de travail

F Cheminement polygonal	Compensation	De façon indirecte uniquement, via un point de contrôle	Point de contrôle dans la zone de travail
G Points fixes de la photogrammétrie ou d'un OPP	Compensation, résidus sur la station libre	Compensation de la station libre	Point de contrôle dans la zone de travail

## 7.4 Restrictions

Les méthodes A, B et C conviennent à tous les niveaux de tolérance; pour les autres, le dispositif de mesure doit être adapté au niveau de tolérance concerné.

Méthode	Restriction
A Point de détail GNSS	Réception GNSS
B «Station libre» GNSS	Réception GNSS
C «SmartStation» GNSS	Réception GNSS
D Relèvement	Répartition et éloignement des points de rattachement (points inaccessibles)
E Station libre (ajustage local)	Sélection de points identiques en position pour le rattachement
F Cheminement polygonal	Cheminement polygonal ouvert en règle générale, sans possibilité de fermeture; la fiabilité peut uniquement être prouvée via des points de contrôle
G Points fixes de la photogrammétrie ou d'un OPP	Détermination des points définis exactement sur l'orthophoto ou la photo aérienne, qualité de l'OPP, échelle de la photo aérienne, qualité de l'aérotriangulation

## 8 Mesures à prendre

Mesure à prendre	Responsable	Echéance fixée
Traitement des PFP1 et des PFA1 – conformément au concept de mise à jour de la mensuration nationale géodésique	Confédération	en permanence
Traitement des PFP2 et des PFA2 – conformément au concept de points fixes cantonal	Canton	en permanence
Traitement des PFP3 et des PFA3 – conformément aux contrats d'entreprises / mandats de mise à jour	Tiers	en permanence
Publication centralisée des zones à tensions négligeables	Confédération / cantons	en permanence
Relevé des zones affectées de tensions et de celles comportant des terrains instables puis publication de l'ensemble	Confédération / cantons	2015
Mise en place d'un géoportail pour la publication et la diffusion de toutes les données sur les points fixes ainsi que la subdivision en zones (extension / renouvellement / remplacement du FPDS)	Confédération	en permanence
Etablissement d'un modèle pour les concepts de points fixes cantonaux	Confédération	2012
Révision des concepts de points fixes cantonaux	Cantons	2012
Adaptations de l'OMO/OTEMO, de l'OMN-DDPS, de la directive sur les points fixes, des explications concernant le MD.01-MO-CH (précision, fiabilité, répartition des points)	Confédération Cantons	
Organisation de manifestations adéquates d'information et de sensibilisation, promotion de l'interconnexion des acteurs concernés.	Tous	en permanence
Adaptation éventuelle des indemnités fédérales	Confédération	A partir de 2013

## 9 Glossaire

Tensions négligeables	La précision prouvée de manière empirique correspond aux valeurs exigées pour la couche d'information et le niveau de tolérance concernés selon l'OTEMO
Affectée de tensions	Les exigences de précision fixées par l'OTEMO ne sont pas respectées sur une couche d'information ou sur la totalité d'entre elles
AGNES	Réseau GNSS automatique de la Suisse (Automatisches GNSS-Netz Schweiz)
APIN	<b>A</b> daptations particulières qui présentent un intérêt national exceptionnellement élevé, conformément à l'annexe de l'OFMO (RS 211.432.27)
CHENyx06	Jeu de données officiel de la transformation pour le changement de cadre de référence planimétrique de MN03 vers MN95 et réciproquement
Terrains instables	Notion identique à celle de «territoire en mouvement permanent», à la différence près qu'elle est dépourvue de tout effet juridique au sens de l'art. 660a CC.
Conservation passive	Les points fixes ne sont pas supprimés ou déclassés, ils ne font plus l'objet de visites systématiques et ne sont plus réparés ou supprimés qu'en cas de besoin.
CSCC	Conférence des services cantonaux du cadastre
DDPS	Département fédéral de la défense, de la protection de la population et des sports
Entretien actif	La mise à jour permanente et périodique est garantie et intègre au besoin la réparation de dommages subis
FINELTRA	Logiciel de transformation par la méthode des éléments finis
FPDS	Service de données sur les points fixes (Fixpunkt-Datenservice). Il s'agit d'un géoservice de swisstopo (domaine Géodésie)
GNSS	Global Navigation Satellite System: expression générique qui rassemble les systèmes de radionavigation par satellites existants et à venir
HTRANS	Algorithme et logiciel de transformation approchée pour passer de RAN95 à NF02 et vice versa, sur la base des PFA1.
IGS	Ingénieurs Géomètres Suisse
MD.01-MO-CH	Modèle de données de la mensuration officielle - Confédération
MN03	Cadre de référence planimétrique de 1903 de la mensuration nationale de la Suisse: réalisation du système de référence CH1903
MN95	Cadre de référence en 3D de la mensuration nationale de 1995 au positionnement local: réalisation du système de référence CH1903+
MO	Mensuration officielle
MO93	Standard de qualité de la mensuration officielle: données numériques conformes à la structure de données et au format d'échange définis dans les prescriptions fédérales de 1993 (OMO, OTEMO). Il englobe les couches d'information décrites dans le catalogue des objets sous forme numérique.
MPD	Mise à jour périodique
NF02	Cadre de référence altimétrique de la mensuration nationale de 1902 (altitudes usuelles) au positionnement local
Numérisation préalable (NP)	Standard de qualité de la mensuration officielle: données numérisées sur le plan original conformément aux prescriptions fédérales de 1993 (OMO, OTEMO); la structure correspond à celle de la MO93 et le contenu se conforme généralement aux prescriptions de 1919. Les géodonnées produites sont numérisées et géoréférencées à partir des plans du registre foncier. La structure des données se conforme au

	standard MO93. Le produit obtenu convient parfaitement pour des aménagements, divers cadastres de conduites ou un renouvellement progressif de la mensuration officielle; il est remplacé par un premier relevé ou un renouvellement à un stade ultérieur.
OPP	Orthophotoplan
PAT	Point d'appui de la transformation, point mesuré dans les deux cadres de référence planimétrique (MN03 et MN95), servant de point d'ajustage dans le jeu de données ->CHENyx06
PF	Points fixes
PFA	Point fixe altimétrique
PFP	Point fixe planimétrique
PI	Point inaccessible, objets visibles de loin, utilisés pour s'orienter à l'aide de cibles éloignées
Points de rattachement (PR)	<b>Dans le cadre de référence planimétrique MN95:</b> PR quelconque déterminé en MN95 (précision homogène de 2 cm environ sur toute la Suisse) <b>Dans le cadre de référence MN03:</b> PR le plus proche (principe de voisinage).
Précision	Ecart-type ( $1\sigma$ ) par rapport aux points de rattachement
RAN95	Cadre de référence altimétrique cohérent de la mensuration nationale de 1995 au positionnement local
REMO	Réforme de la mensuration officielle
Réseau PP	Réseau de points de polygonation
ZC I – ZC III	Les zones de contribution I – III fixent la hauteur des contributions fédérales