

Gare de Lausanne

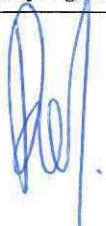


---

## Règles concernant les données géographiques MN95-CFF

Olmero:

LS-DIR-GEN-A\_32\_CFF-DIR\_REG\_0001-A\_Règles concernant les données géographiques MN95-CFF

Lausanne, 20 septembre 2016	Version 1.0	<b>APPROUVEE</b>
-----------------------------	-------------	------------------

Validation		
Jean-Paul Droz <i>Chef de projet général GLS</i>	Cindy Gross / Matthieu Cuénoud <i>Equipe BIM</i>	Frédéric Limat / Thierry Pache <i>Géomètres CFF</i>
		

## Impressum

### Auteur(s)

<input checked="" type="checkbox"/> CFF :	Cindy Gross ou Matthieu Cuénoud	Responsable implémentation BIM
<input type="checkbox"/> D-Studio :	Koenraad Nys	BIM Manager

### Diffusion

<input checked="" type="checkbox"/> Chef de projet général Gare de Lausanne	<input checked="" type="checkbox"/> Mandataires des lots concernés par BIM
<input checked="" type="checkbox"/> Chefs de lot du projet Gare de Lausanne	<input checked="" type="checkbox"/> Canton de Vaud (VD)
<input checked="" type="checkbox"/> Géomètres CFF	<input checked="" type="checkbox"/> Ville de Lausanne (VLs)
	<input checked="" type="checkbox"/> Transports Lausannois (tl)

### Révisions

Version	Date	Auteur(s)	Concerne
1.0	20.09.2016	Cindy Gross, Matthieu Cuénoud	Version initiale

### Codification espace projet OLMeRO

xxxxxxx

### Préambule

Cette note résume les règles à appliquer concernant l'usage des données avec coordonnées géographiques pour le projet de la gare de Lausanne (GLS).

Concernant les coordonnées géographiques, il est nécessaire de distinguer, d'une part, la réforme du cadre de référence sur l'ensemble du territoire Suisse (MN03 vers MN95) et d'autre part, la coexistence de plusieurs réseaux de points fixes dans le périmètre du projet. Ces différents réseaux répondent aux spécificités propres à la technique ferroviaire (CFF), à la Mensuration cadastrale Officielle (MO) et au métro M2. Pour plus de détails, voir les documents CFF en annexe (évolutifs) :

Annexes	Nom du fichier	Version du
A	Cadre de référence officiel.pdf	21.09.2016
B1	LS_(Sect-BIM)_CO_Repères-MN95-CFF_2016-08-30.pdf	30.08.2016
B2	LS_(Sect-BIM)_SITU_Repères.pdf	21.09.2016
B3	LS_(Place-Gare)_SITU_Ecart-MN95MO-MN95CFF.pdf	29.06.2016
C	Périmètre+domaineCFF(annexe).pdf	21.09.2016
D	PV_15 12 01_Transformation coordonnées MN95.pdf	21.09.2016
E	2016_08_30_MN95-C'est parti.pdf	21.09.2016

Répondants géomètres des CFF (groupe KCGM) :

- **Pache Thierry** I-PJ-ENG-FBG-KCGM-LS **+41 (0)79 682 31 03** [thierry.pache@sbb.ch](mailto:thierry.pache@sbb.ch)
- **Limat Frédéric** I-PJ-ENG-FBG-KCGM-LS **+41 (0)79 820 41 78** [frederic.limat@sbb.ch](mailto:frederic.limat@sbb.ch)

*MN : Mensuration Nationale (cadre de référence national)*

*MO : Mensuration cadastrale Officielle (cadastres cantonaux basés sur la MN)*

### Règles à appliquer

1. Le système de coordonnées **MN95-CFF** sera appliqué à **tous les lots** du projet GLS. MN95-CFF devient donc le **système unique** pour toutes les données avec coordonnées géographiques liées au projet, notamment des modèles BIM et leurs données et plans relatifs.
2. Dans ce système de coordonnées MN95-CFF, les CFF disposent d'un réseau primaire de points fixes dénommés également repères. Ce réseau primaire couvre en premier lieu les besoins ferroviaires et se situe principalement aux abords des voies existantes. Toutefois, ce réseau a été étendu selon les besoins identifiés à ce jour dans le périmètre du projet GLS, notamment dans le lot Galette BV. Ce réseau primaire pourra être étendu en fonction des besoins identifiés ultérieurement.  
Afin d'obtenir le dernier état de mise à jour des repères, une demande écrite doit être adressée préalablement aux géomètres CFF.
3. Afin de répondre aux besoins des différents lots, le réseau primaire devra être étendu dans les secteurs SSPG et Epinettes aussi bien que pour la façade Sud. Etant donné que la gestion et l'extension du réseau primaire est de la responsabilité des CFF, seuls les répondants géomètres CFF sont autorisés à réaliser ces compléments.

4. Afin de leur permettre d'effectuer les relevés de détails, les géomètres mandataires des différents lots développent au besoin un réseau secondaire qui leur sont propre, sur la base du réseau primaire.
5. Les documents du dossier PAP (établis dans le système de coordonnées MN03-CFF) ne seront en principe pas systématiquement transformés dans le système de coordonnées MN95-CFF. En effet, les modèles BIM doivent en principe être modélisés par reconstruction ou sur la base de nouveaux levés géométriques, sans qu'il ne soit nécessaire à priori d'utiliser les documents du dossier PAP en référence. Dans le cas contraire, certains plans pourront toutefois être transformés sur demande adressée aux répondants géomètres des CFF, selon les conditions mentionnées dans les documents CFF en annexe.
6. Concernant la ligne du métro existant (M2), les répondants géomètres des CFF disposent des paramètres qui permettent le calage de ces données dans le système de coordonnées MN95-CFF.
7. Les responsables des différents lots (CdL) en interface avec des projets tiers (Ville de Lausanne, Transports Lausannois,...) veilleront à coordonner les échanges de données disposant de coordonnées géographiques avec leur(s) partenaire(s).
8. Pour l'acquisition des données propres à la modélisation en BIM, les mandataires doivent se baser obligatoirement sur leurs propres levés de détail de l'existant. Ces derniers effectueront des levés de détail exhaustifs ou procéderont à des mesures de points qui permettront un calage efficace de données existantes sur les données du projet.  
La méthode de levé doit être approuvée par les répondants géomètres des CFF. Par conséquent, avant d'entamer la modélisation, ces levés de détails doivent être disponibles. La méthode de modélisation (relevés vers modèles 3D) doit être discutée et approuvée par le BIM Manager.

# ANNEXES

# ANNEXE A

# Léman 2030, gare de Lausanne – MN95

- **Objet**

Référence spatiale officielle des données CFF et plus particulièrement du projet de la gare de Lausanne. Complément au [PV de la séance du 27 novembre 2015](#) pour la clarification de la référence spatiale entre les chefs de projet généraux et les chefs de projet du domaine de la géomatique.

- **Base pour la référence spatiale (coordonnées) sur le territoire Suisse**

Cadre de référence officiel des coordonnées sur tout le territoire Suisse :

- Auparavant : Mensuration Nationale 1903. Dénomination ci-après **MN03**
- Dorénavant : Mensuration Nationale 1995. Dénomination ci-après **MN95**

La rénovation du cadre de référence est achevée sur le plan national pour l'ensemble des données disposant d'une référence spatiale (coordonnées nationales).

Dans le canton de Vaud, les données de la Mensuration cadastrale Officielle ont été basculées officiellement début juin 2016.

Afin de distinguer les nouvelles coordonnées des anciennes, l'Office Fédérale de Topographie a décidé d'ajouter 2'000'000 [m] et 1'000'000 [m] aux nouvelles valeurs. **Mais attention**, il ne suffit pas d'ajouter ces millions aux coordonnées MN03 pour obtenir des coordonnées MN95. En faisant malgré tout cela, des différences entre 0.5 mètre et 1 mètre seraient à craindre.

A noter que pour cette rénovation du cadre de référence, les altitudes demeurent inchangées.

- **Réseaux de points fixes dans le périmètre du projet**

- Données cadastrales officielles : système de coordonnées de la Mensuration cadastrale Officielle. Dénomination ci-après **MO**
- Données CFF : système de coordonnées CFF. Dénomination ci-après **CFF**

- **Différences entre les systèmes de coordonnées MO et CFF**

Les coordonnées de la Mensuration cadastrale Officielle (MO) et celles des CFF sont tous deux rattachés au même cadre de référence national MN03 ou MN95 (voir ci-dessus). Cependant, ces deux réseaux doivent répondre à des contraintes différentes.

Les réseaux propres à la Mensuration cadastrale Officielle (MO) ont une configuration en forme de toile souvent limitée géographiquement aux frontières communales et satisfont des exigences de partition du territoire. Alors que le réseau propre aux CFF a une configuration linéaire qui doit présenter une grande homogénéité d'un bout à l'autre du territoire Suisse. Pour ces raisons, les services cantonaux du cadastre et les CFF ont mis au point chacun leurs propres paramètres pour la transformation des données MN03 en MN95. **Fineltra** pour la MO et **SwissRailTra** pour les CFF.

- **Référence spatiale officielle pour les CFF**

- Avant le 30 septembre 2016 : système de coordonnées du réseau CFF rattachées à la Mensuration Nationale 03. Dénomination ci-après **MN03-CFF**
- Dès le 3 octobre 2016 : système de coordonnées du réseau CFF rattachées à la Mensuration Nationale 95. Dénomination ci-après **MN95-CFF**

- **Référence spatiale officielle pour le projet de la gare de Lausanne**

- Pour la PAP du projet de la gare de Lausanne : MN03-CFF
- Dès le projet de construction (janvier 2016) : MN95-CFF  
(Remarque : cette migration a quelques mois d'avance sur le reste du réseau CFF)

- **Données du projet**

Les différentes données ayant une référence spatiale (coordonnées nationales) et qui sont indispensables pour le projet :

1. Points fixes du réseau CFF
2. Géométrie des voies et des AV
3. Plans du projet de Lausanne (PAP, projet de construction, projet d'exécution)
4. Plans du réseau du métro M2-M3
5. Installations ferroviaires de la DfA
6. Mensuration cadastrale Officielle – ouvrages (murs, bâtiments, place, etc.)
7. Mensuration cadastrale Officielle – biens-fonds

- **Détails concernant la référence spatiale de chacune de ces données**

*(Rappel : il ne suffit pas d'ajouter 1'000'000 [m] et 2'000'000 [m] aux coordonnées MN03-CFF pour obtenir des coordonnées MN95-CFF)*

- 1. Points fixes de réseau CFF**

Les coordonnées du réseau des points fixes des CFF représentent l'ossature de la référence spatiale aux CFF. Ces coordonnées sont enregistrées à l'heure actuelle selon MN03-CFF. La transformation dans MN95-CFF se fera uniformément sur le territoire Suisse du 30 septembre au 3 octobre 2016. Pour le projet de la gare de Lausanne, ces coordonnées sont déjà disponibles en MN95-CFF et peuvent être mises à disposition des différents partenaires. Ces coordonnées sont transformées en MN95-CFF selon les paramètres SwissRailTra95, à l'intérieur du [périmètre vert](#) selon le document annexé.

- 2. Géométrie des voies et des AV**

Les éléments géométriques existants ou projetés du tracé des voies représentent la référence pour toutes les installations ferroviaires. Ces éléments géométriques sont enregistrés à l'heure actuelle selon MN03-CFF. La transformation dans MN95-CFF se fera uniformément sur le territoire Suisse du 30 septembre au 3 octobre 2016. Pour le projet de la gare de Lausanne, ces éléments sont déjà disponibles en MN95-CFF et peuvent être mises à disposition des différents partenaires. Ces coordonnées sont transformées en MN95-CFF selon les paramètres SwissRailTra95, à l'intérieur du [périmètre vert](#) selon le document annexé.

- 3. Plans du projet de Lausanne**

Seuls les plans PAP réalisés au format AutoCad et établis selon MN03-CFF peuvent être transformés en MN95-CFF selon les paramètres SwissRailTra95 aux conditions suivantes :

- Le fichier AutoCad contient des éléments géographiques qui ont les bonnes coordonnées (pas de translation, de facteurs d'échelle, de rotation, etc ...).
- Les éléments AutoCad sont intégralement compris à l'intérieur du [périmètre vert](#) selon le document annexé.
- Le fichier AutoCad est simple bien structuré.
- Les entités ne doivent pas être regroupées dans des blocs.
- Ne pas contenir d'Xref.

A noter que seules les données du projet seront transformées en MN95-CFF. Les données de la MO seront traitées selon le chapitre 6 ci-dessous. A noter également que lors de cette transformation, certaines données, comme par exemple l'espace papier, peuvent être perdues.



#### 4. Plan du réseau du métro M2-M3

- MN03-CFF : Un fichier de coordonnées provenant du réseau du métro peut être transformé dans MN03-CFF selon la transformation d'Helmert déjà calculée. Toutefois, si les coordonnées provenant du métro sont intégrées dans le projet MN03-CFF sans transformation, l'écart en planimétrie n'excéderait pas 2.4 cm et l'écart en altimétrie n'excéderait pas 0.8 cm.
- MN95-CFF : Un fichier de coordonnées provenant du réseau du métro peut être transformé, dans un premier temps, dans MN03-CFF selon la transformation d'Helmert déjà calculée, puis, dans un deuxième temps, selon les paramètres SwissRailTra95.

#### 5. Installations ferroviaires dans la DfA

Les installations ferroviaires dans la DfA sont enregistrés à l'heure actuelle selon MN03-CFF. La transformation dans MN95-CFF se fera uniformément sur le territoire Suisse du 30 septembre au 3 octobre 2016. Une liste des coordonnées (Excel ou .pts) des objets de la DfA peut être transformée en MN95-CFF selon les paramètres SwissRailTra95, à l'intérieur du périmètre vert selon le document annexé.

#### 6. Cadastre MO – ouvrages (murs, bâtiments, place, etc.)

Il faut distinguer deux secteurs différents par rapport au [périmètre orange discontinu](#) selon le document annexé :

- A l'intérieur de ce périmètre (parcelles CFF) ces données sont systématiquement remplacées par celles de la DfA. Il n'y a donc pas lieu de prendre en considération ces éléments issus de la MO.
- A l'extérieur de ce périmètre, par exemple la place de la gare, les données sont disponibles uniquement à partir de la MO. Ces données sont disponibles en MN95. Le canton de Vaud a déjà basculé les données de la MO de MN03 en MN95 au début juin 2016.
  - o Ecart entre MN03-MO et MN03-CFF : ces données présentent des écarts de l'ordre de **1 à 2 cm** en absolu et jusqu'à **10 cm**, voire plus, en tenant compte de la précision des mesures de la MO.
  - o Ecart entre MN95-MO et MN95-CFF : ces données présentent des écarts de l'ordre de **2 à 3 cm** en absolu et jusqu'à **10 cm**, voire plus, en tenant compte de la précision des mesures de la MO.

*A noter que la précision est meilleure pour un point limite de biens-fonds que pour un point de détail tel qu'un angle de bâtiment ou un mur.*

*Pour intégrer avec une précision supérieure les données de la MO dans le projet de la gare de Lausanne, que ça soit en MN03-CFF ou en MN95-CFF, il est nécessaire de mesurer ces éléments de façon exhaustive.*

#### 7. Cadastre MO – biens-fonds

Les biens-fonds (parcelles) des données cadastrales de la MO (MN03 ou MN95) ont une valeur juridique, contrairement aux bâtiments, ouvrages, etc. C'est pourquoi les coordonnées MO des points limites des biens-fonds ne peuvent pas être adaptées, même à l'intérieur du domaine CFF.

Le cas échéant, pour le géoréférencement des biens-fonds de la MO dans le projet de la gare de Lausanne, que ça soit en MN03-CFF ou en MN95-CFF, il est nécessaire de mesurer ces éléments.

- **Répondant pour la transformation des données à référence spatiale**

Pour les données du projet de la gare de Lausanne, et plus généralement celles des installations ferroviaires, c'est le service des CFF I-PJ-ENG-FBG-KCGM qui se charge des transformations.

Annexe : [périmètres pour la transformation et l'intégration des données dans le projet](#).

I-PJ-ENG-FBG-KCGM-LS  
T. Pache et F. Limat  
19 août 2016

# **ANNEXE B1**

*(extrait de la base de données pour exemple.*

***Pour obtenir les repères, veuillez systématiquement  
contacter les géomètres CFF )***

**LS\_(Sect-BIM)\_CO\_Repères-MN95-CFF (EXTRAIT)**

305	RP Repère sur pylône	113A	2538102.080	1151971.848	449.200
305	RP Repère sur pylône	112A	2538090.771	1151954.239	447.521
305	RP Repère sur pylône	111	2538063.107	1151951.010	447.880
305	RP Repère sur pylône	109G	2538042.874	1152001.303	447.475
305	RP Repère sur pylône	109H	2538062.245	1151991.007	447.488
305	RP Repère sur pylône	110A	2538075.773	1151931.545	447.663
305	RP Repère sur pylône	78D	2537800.051	1152049.601	449.383
305	RP Repère sur pylône	102B	2537992.089	1151990.651	448.972
305	RP Repère sur pylône	73G	2537764.239	1152030.197	449.312
305	RP Repère sur pylône	103G	2537995.359	1152005.974	449.347
305	RP Repère sur pylône	34	2537899.820	1152026.567	449.289
305	RP Repère sur pylône	77D	2537793.829	1152021.261	448.677
305	RP Repère sur pylône	38	2537893.498	1151997.509	449.257
305	RP Repère sur pylône	63	2537930.079	1152020.502	449.261
305	RP Repère sur pylône	67B	2537923.758	1151991.449	448.989
305	RP Repère sur pylône	68	2537923.656	1151990.888	448.956
305	RP Repère sur pylône	108G	2538038.323	1151989.991	449.288
305	RP Repère sur pylône	110	2538057.356	1151940.953	447.539
305	RP Repère sur pylône	109D	2538042.742	1152000.907	447.518
305	RP Repère sur pylône	103D	2537995.233	1152005.504	449.330
305	RP Repère sur pylône	100A	2538017.825	1151956.826	447.752
305	RP Repère sur pylône	116	2538118.209	1151956.205	449.181
305	RP Repère sur pylône	114A	2538109.078	1151912.451	447.379
305	RP Repère sur pylône	114B	2538124.017	1151901.178	447.338
305	RP Repère sur pylône	77G	2537793.717	1152020.697	448.665
305	RP Repère sur pylône	73D	2537764.383	1152030.745	449.312
305	RP Repère sur pylône	78G	2537799.949	1152049.042	449.394
305	RP Repère sur pylône	115G	2538107.249	1151941.650	447.682
305	RP Repère sur pylône	101G	2537989.073	1151976.976	449.282
305	RP Repère sur pylône	117	2538142.568	1151888.251	447.097
305	RP Repère sur pylône	116A	2538131.577	1151941.181	447.718

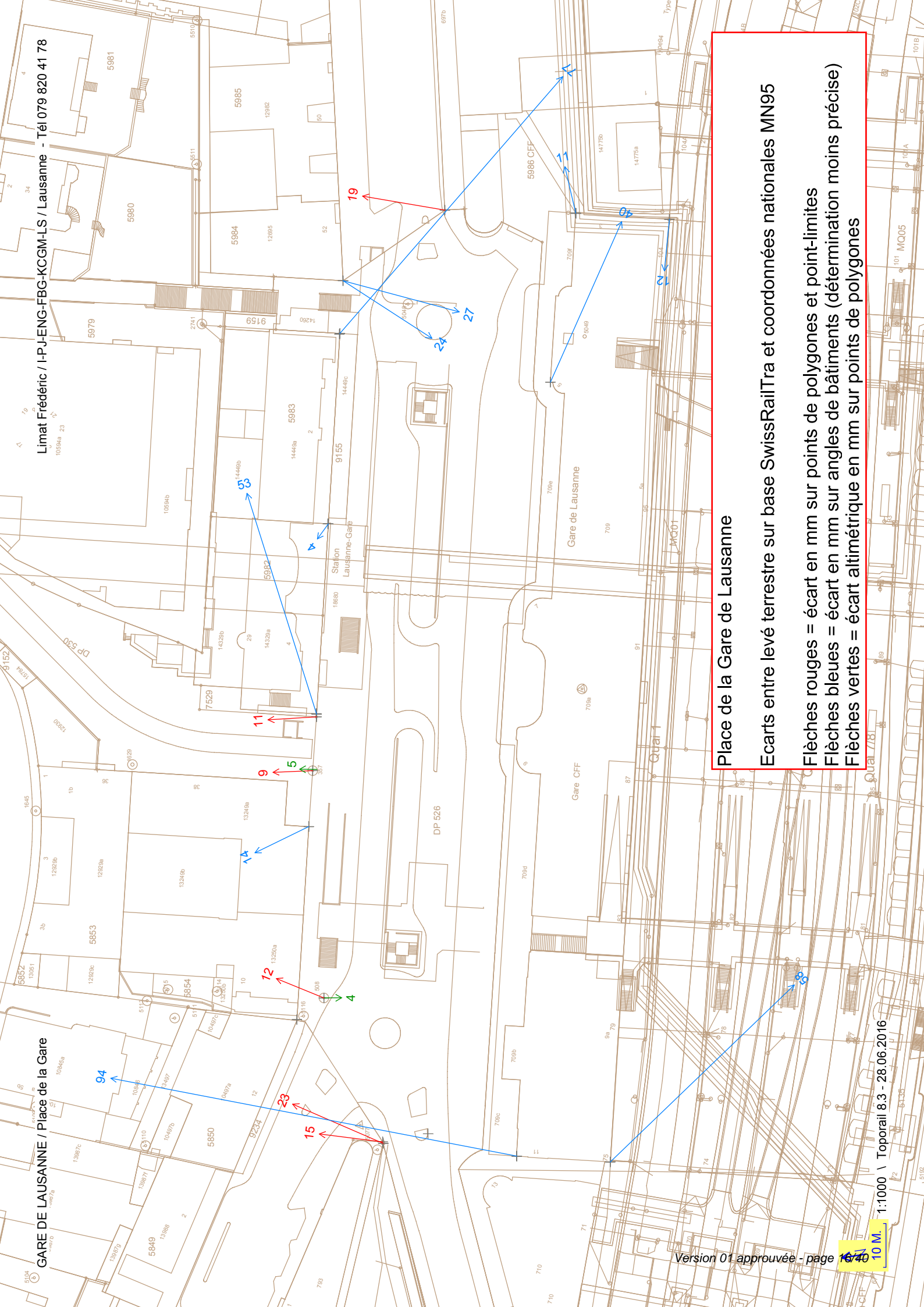
# ANNEXE B2







# ANNEXE B3



## Place de la Gare de Lausanne

Ecart entre levé terrestre sur base SwissRailTra et coordonnées nationales MN95

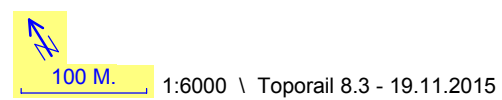
Flèches rouges = écart en mm sur points de polygones et point-limites

Flèches bleues = écart en mm sur angles de bâtiments (détermination moins précise)

Flèches vertes = écart altimétrique en mm sur points de polygones



# ANNEXE C



# ANNEXE D

## Procès-verbal, Titre.

Participants S. Muller (I-PJ-LEM)  
F. Limat (I-PJ-RWT-GEO)  
C. Luce (I-PJ-LEM)  
L. Machordom (I-PJ-LEM)  
T. Pache (I-PJ-RWT-GEO)

Copie à A.Ferrario  
P.Edder  
C. Muller

Lieu, date et heure Lausanne, 27.11.2015

Annexes Périmètre de transformation des coordonnées MN95Annexes

Archivage \\filer23\PJ230L\1\_Project\150\000.00 LS\Gare\_de\_Lausanne.C0429\T\_TechFer\T.3 Projet de construction\T.304 géomatique\MN03-MN95\PV\_15 12 01\_Transformation coordonnées MN95.docx

N°	Texte	Qui	Quand
1.	Actuellement les CFF utilisent le système de coordonnées CFF03 pour repérer les installations ferroviaires. Le canton utilise les coordonnées MN03 pour repérer le cadastre de la mensuration officielle (MO). Les écarts entre ces 2 systèmes, en gare de Lausanne, sont, pour la planimétrie, de 2-3 cm en absolu et jusqu'à 10 cm en tenant compte de la précision des points. Dans le futur les CFF et le canton transformeront leurs coordonnées pour passer au système MN95 (respectivement MN95-CFF et MN95-MO). Pour cette transformation les CFF ont développé un logiciel appelé SwissRail-Tra95 et le canton un autre avec le nom de Fineltra. Les écarts entre les points transformés dans les coordonnées MN95 avec chacun des logiciels ne sont pas encore évalués à ce jour, mais les écarts doivent tendre vers des valeurs inférieures à celles connues aujourd'hui.	Tous (information à transmettre aux futurs mandataires)	
2.	Le système de coordonnées à utiliser pour les installations ferroviaires ainsi que les ouvrages du projet de la Gare de Lausanne à partir de la phase projet de construction sera le nouveau système de coordonnées MN95-CFF. Les limites de parcelles ainsi que les éléments figuratifs à l'extérieur du périmètre du projet seront repris de la mensuration officielle selon le système MN95-MO.	Tous (information à transmettre aux futurs mandataires)	A partir du projet de construction
3.	Les Géomètres CFF transformeront les plans qui ont été élaborés dans la PAP dans les nouvelles coordonnées selon une liste à fournir par les chefs de projet. <b>Seulement les plans qui se trouvent entièrement dans le périmètre indiqué dans le plan en annexe seront transformés.</b> <b>Seules les installations ferroviaires et ainsi qu'à titre figuratif le cadastre de la mensuration officielle, seront transformés.</b> <b>La quantité des plans qui devront être transformés déterminera si</b>	A.Ferrario C.Muller S.Muller C.Luce	Janvier 2016 au plus tard

	<p><b>GEO s'occupera de l'intégration des données de la mensuration officielle (MN95-MO) ou non.</b></p> <p><b>L'espace papier ne sera pas transformé (mise en page, etc.), tâche à faire par les futures mandataires.</b></p> <p><b>Il est important de préciser qu'il n'est pas concevable de simplement ajouter 1'000'000 et 2'000'000 aux coordonnées sans s'exposer à des problèmes importants pouvant mettre en péril notre projet.</b></p>		
--	---	--	--

# ANNEXE E

MN95 :

Nouveau système de  
coordonnées nationales

C'est parti ! !

Frédéric Limat et  
Thierry Pache

15 septembre 2016

## Contenu de la présentation

- De nouvelles coordonnées pour la Suisse : MN95.
- Solution pour les CFF.
- La BD-DfA des CFF migrée vers MN95 le 3 octobre 2016.
- Projet de la gare de Lausanne.
- **A retenir absolument !**



## De nouvelles coordonnées pour la Suisse : MN95



### Global Positioning System (GPS)

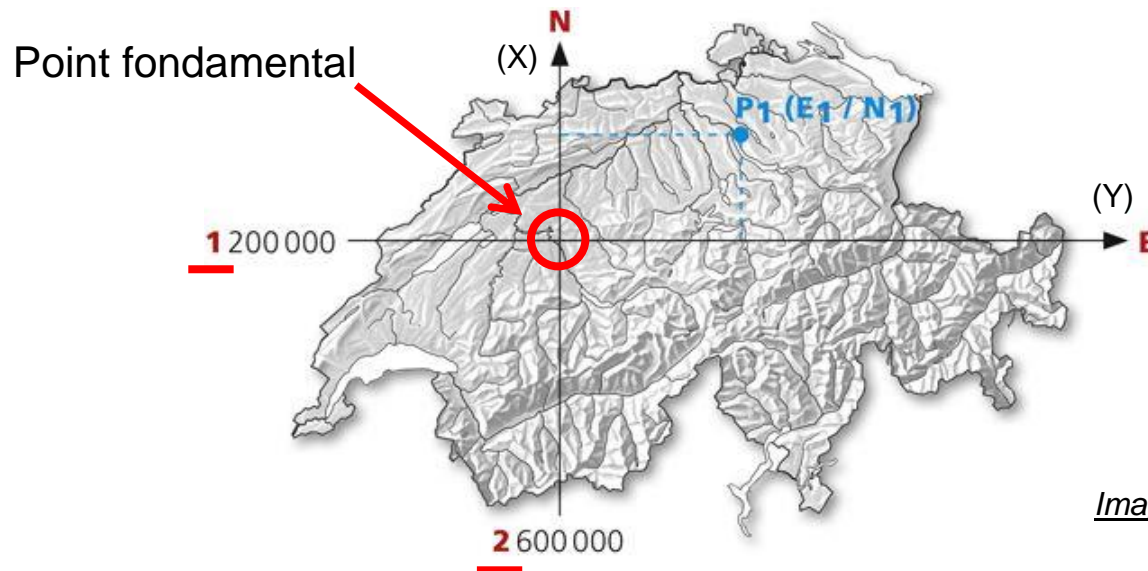
Images : [www.swisstopo.admin.ch](http://www.swisstopo.admin.ch)

#### Avantages :

- MN03 date d'une époque (1903) où la technologie ne permettait pas d'avoir une grande précision. Avec MN95 cette imprécision est désormais corrigée.
- Meilleures intégrations des mesures GPS.

## MN95 :

Les coordonnées se rapportent toujours au point fondamental qui est situé à Berne.



*Image : [www.swisstopo.admin.ch](http://www.swisstopo.admin.ch)*

Pour distinguer les nouvelles coordonnées des anciennes, on a ajouté des millions.  
Ainsi le point fondamental de Berne passe

de	MN03	Y =	600'000	X =	200'000
à	MN95	<b>E</b> =	<b>2'600'000</b> m (Est),	<b>N</b> =	<b>1'200'000</b> m (Nord).

✓ **Les altitudes ne sont pas modifiées.**

**Différences** entre les coordonnées **MN03** et **MN95** sans les millions

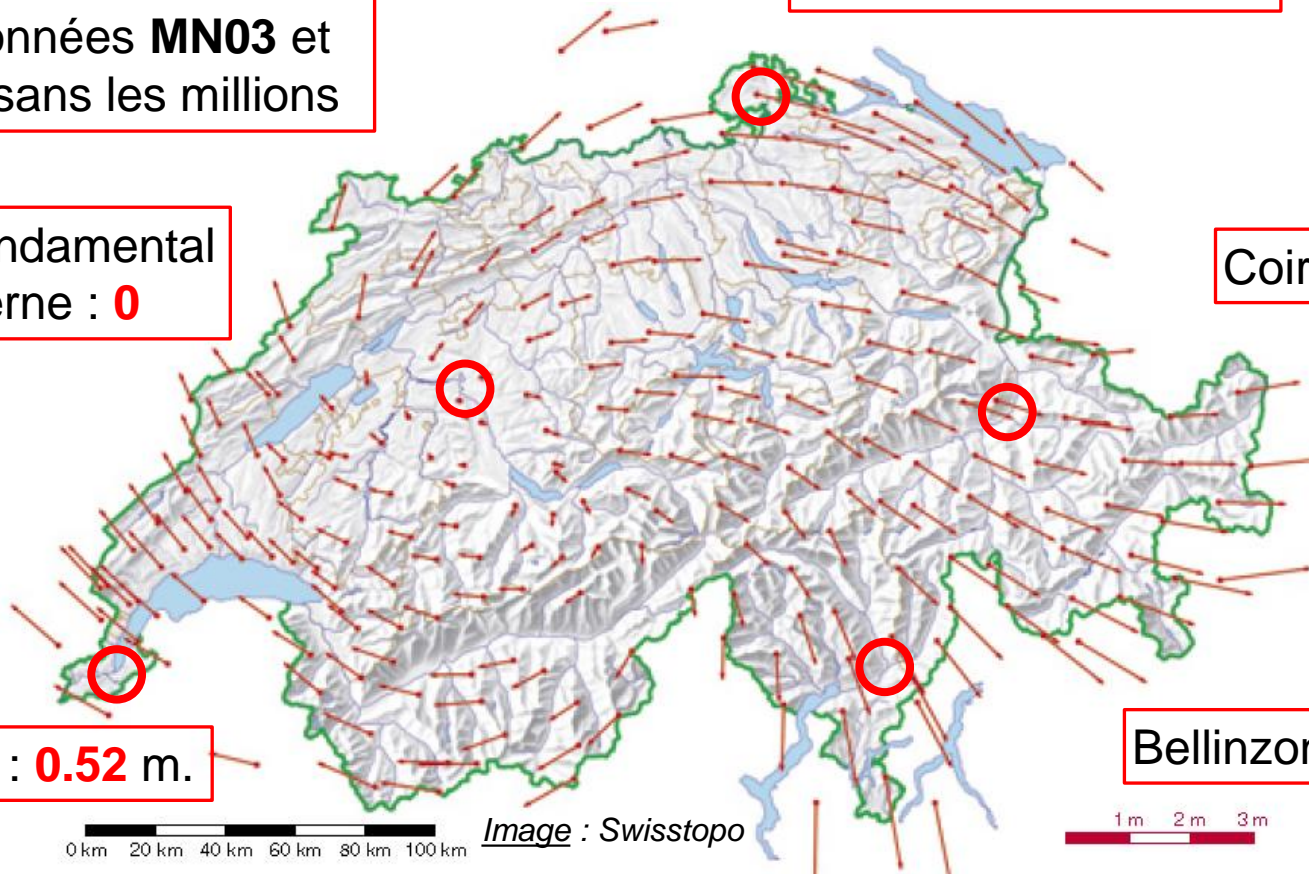
Schaffhouse : **1.19 m.**

Point fondamental à Berne : **0**

Coire : **0.90 m.**

Genève : **0.52 m.**

Bellinzone : **0.99 m.**



**A RETENIR** : ne jamais ajouter ou enlever les millions aux coordonnées, vous obtiendriez ainsi des coordonnées fausses jusqu'à plus d'un mètre ! Cela est acceptable pour les randonneurs, mais pas pour construire des voies.



### Et pour les CFF ?

En 1985 environ, à l'origine de la DfA, les CFF ont décidé d'être intégrés aux coordonnées nationales de la Suisse selon MN03.

Les coordonnées CFF formaient un réseau nommé **CFF03**, d'une grande précision relative de **± 3 mm**, qui était intégré au mieux aux coordonnées MN03.

**CFF03** est donc proche de MN03, mais d'une précision relative bien supérieure.

Pour rester intégrés aux coordonnées nationales de la Suisse, les CFF ont donc décidé de passer à MN95.

Swisstopo a développé le logiciel **Fineltra** pour transformer les coordonnées de la mensuration nationale MN03 en MN95.

La précision du résultat obtenu respecte les tolérances cadastrales de plusieurs centimètres.

Cependant, la précision requise pour la construction et l'entretien des voies est de l'ordre du **mm**. Il n'est donc pas possible d'utiliser Fineltra pour transformer la géométrie des **voies**, des appareils de voies (**AV**) et des points fixes CFF (**repères**).

SwissRailTra95, une méthode conçue et développée aux CFF par Jean-Jacques Stuby, permet de satisfaire aux exigences suivantes :

- conserver la précision millimétrique.
- garantir une bonne intégration à la nouvelle mensuration nationale (MN95).
- limiter les écarts par rapport à la position absolue à un maximum de 2 cm.
- automatiser le plus possible le processus de transformation sans avoir à tout recalculer.

Elle est implémentée uniquement dans ©TopoRail, le programme informatique des CFF pour le calcul et la gestion de la géométrie des voies et appareils de voies (AV).

## Que transforme-t-on avec SwissRailTra95 et avec FINELTRA ?

### Avec SwissRailTra95 :

- Points fixes CFF (repères)
- Voies et AV, (situation, profils en long et dévers)
- Données DfA (services et ouvrages GC).
- Finalement, toutes les données mesurées à partir du réseau **CFF03**.

### Avec FINELTRA :

- Les données de la mensuration officielle (MO).
- Finalement : toutes les données situées en dehors des zones de SwissRailTra95.

### A RETENIR :

- **Il ne faut donc jamais transformer des données CFF avec Fineltra et inversement, ne jamais transformer des données de la MO avec SwissRailTra.**

### Transformation de la BD - DfA

Toutes les données de la DfA sont transformées en même temps.

Cette opération dure plusieurs jours.

Pour cela la **DfA** doit être mise complètement **hors service** :

- du jeudi 29 septembre 2016 à 18h00
- au lundi 3 octobre 2016 à 08h00

### Projet de la gare de Lausanne

Le projet est déjà officiellement en MN95 depuis le changement de phase PAP - projet de construction (1<sup>er</sup> janvier 2016).

Dès le 3 octobre, les données extraites de la DfA seront par défaut en MN95 et devront être transformées exclusivement par KCGM, aussi longtemps que les plans du projet qui ne proviennent pas de la DfA, à savoir les plans des mandataires, n'ont pas été transformés eux aussi.

Est-il nécessaire de transformer les documents MN03 en MN95 ?

OUI

- Si les données du document sont nécessaires à l'implantation sur le terrain, lors de l'exécution ou à un autre moment.
- Si les données du document sont sujettes à des échanges avec d'autres partenaires du projet sur la base des coordonnées nationales X,Y,(Z).

NON

- Si les données du document concernent exclusivement des profils en long ou en travers, ou autres données flottantes.
- Si les données du document ne sont utiles que pour des annexes de rapport ou infographies diverses.
- Si les données du document restent internes au mandataire (pas utiles pour l'implantation sur le terrain lors de l'exécution ou à un autre moment).

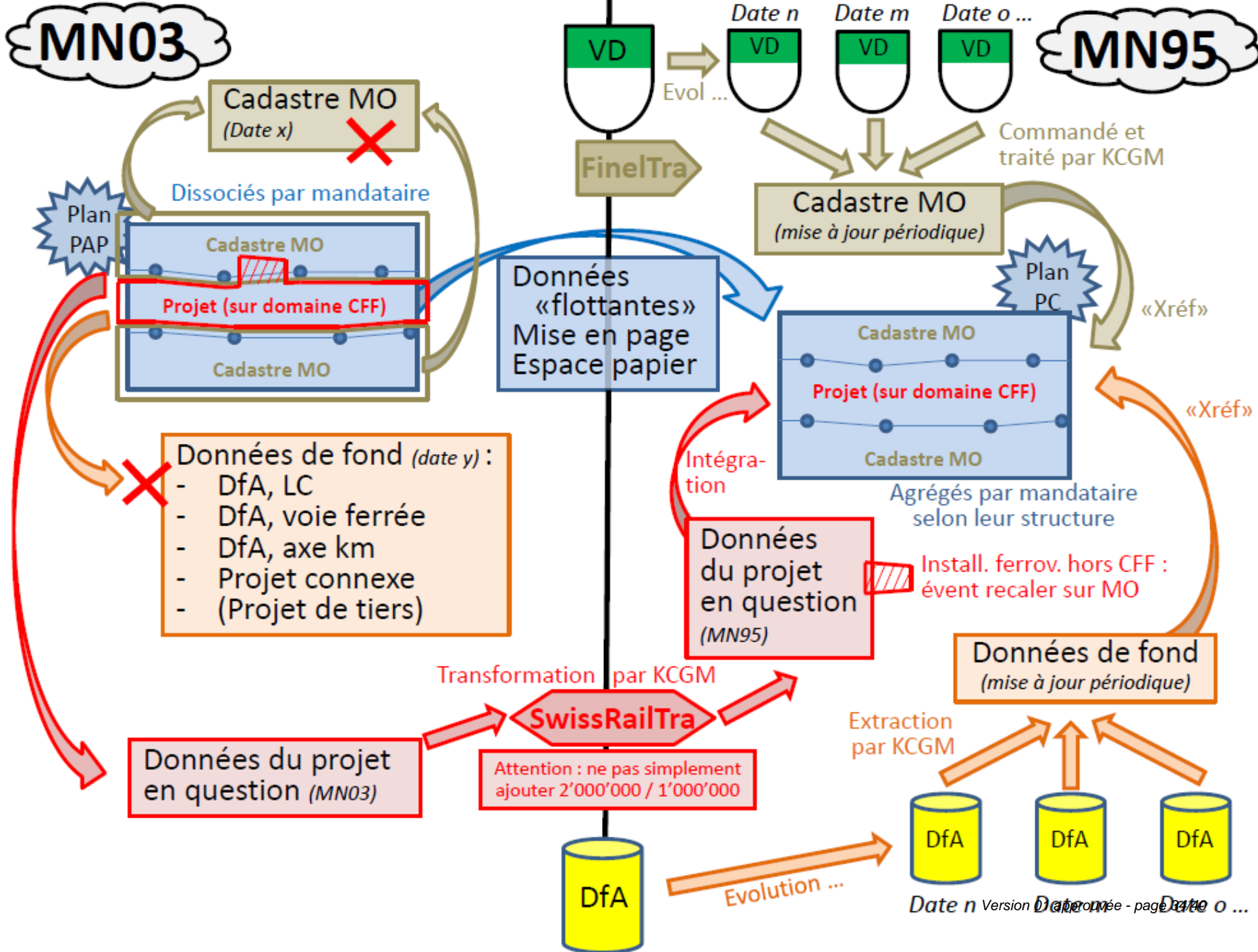


### Transformation des documents en MN95 :

- Fichier Interlis .itf
- Listage de coordonnées au format Excel
- Plans AutoCad aux formats .dwg ou .dxf  
(voir procédure ci-dessous)

### Plans AutoCad aux formats .dwg ou .dxf :

- Consécutivement à des tests de KCGM pour la transformation des plans AutoCad en MN95, nous avons décidé que la procédure sera la suivante :



### Données du projet en question

Le mandataire transmet à KCGM pour transformation en MN95 uniquement les données AutoCad du projet en question selon les contraintes suivantes :

- Données purgées.
- Structuration AutoCad simple, notamment en ce qui concerne les layers.
- Les entités doivent avoir des coordonnées X,Y,(Z) en MN03-CFF, sinon ces entités sont considérées comme des données flottantes.
- Les entités ne doivent pas être regroupées dans des blocs (excepté les petits blocs de la symbologie).
- Ne pas employer d'Xref dans les données du projet en question.
- Pas de redondance des données.

**\*\*\* A RETENIR \*\*\***

- Votre manière de travailler ne change pas.
- Les seules **personnes habilitées à effectuer les transformations** sont les spécialistes géomètres CFF (KCGM) que sont :  
Frédéric Limat, Thierry Pache et David Fasola  
Nous sommes à votre disposition pour tout ce qui est relatif au système de coordonnées.
- Des données transformées par toute autre personne, y-compris un géomètre officiel, ne doivent pas être utilisées, mieux vaut les détruire.
- S'assurer que les mandataires (externes) n'utilisent pas des mauvaises coordonnées, et qu'ils ne procèdent pas eux-mêmes à des transformations de coordonnées.
- Ne jamais ajouter ou enlever les millions aux coordonnées.
- Ne jamais transformer des données CFF avec Fineltra.

Merci pour votre attention



Contacts CFF-I-PJ-ENG-FBG-**KCGM**-LS :

- [frederic.limat@sbb.ch](mailto:frederic.limat@sbb.ch)
- [thierry.pache@sbb.ch](mailto:thierry.pache@sbb.ch)