



Concept de points fixes du canton de Berne

Mise en œuvre 2020 - 2027

Modifié le	09.01.2020
Version	1.1
Statut	Valide
Auteur-e	Office de l'information géographique
Nom de fichier	agi-hbav-fixpunkte-konzept-FP2-2020-2027-fr.docx

table des matières

1.	Introduction	3
2.	Objectif.....	3
3.	Actes législatifs et documents de base	3
3.1	Confédération	3
3.1.1	Actes législatifs.....	3
3.1.2	Circulaires MO.....	4
3.1.3	Documents de base.....	4
3.2	Canton.....	4
3.2.1	Actes législatifs.....	4
3.2.2	Documents de base.....	5
4.	Etat et évolution de la mensuration officielle	5
4.1	Développement futur du cadre de référence géodésique dans le canton de Berne	5
4.2	Objectif en matière de surface	6
4.3	Changement de cadre de référence	6
4.4	Répercussions sur les contrats d'entreprises.....	6
5.	Points fixes planimétriques de la mensuration officielle	7
5.1	Objectif.....	7
5.2	Mise en œuvre dans le canton de Berne	8
5.3	Terrains instables	9
5.4	Points inaccessibles et points élevés stationables	10
5.4.1	Situation initiale	10
5.4.2	Mesures	10
6.	Points fixes altimétriques de la mensuration officielle	11
6.1	Situation initiale	11
6.2	Mesures	12
7.	Assurance qualité / vérification	13
7.1	Mesures de la Confédération	13
7.2	Mesures du canton	13
7.3	Traçabilité des dossiers	14
8.	Financement	14
8.1	Points fixes planimétriques	14
8.2	Points fixes altimétriques	14
9.	Réalisation / ressources	15
10.	Annexe	16
11.	Historique du document.....	17

1. Introduction

Le 31 mars 2015, la Direction fédérale des mensurations cadastrales a publié dans la circulaire MO 2015/01 la stratégie en matière de points fixes pour la mensuration officielle.

Concernant le domaine des points fixes, le plan de mesures précédemment cité formule la tâche suivante :

- Les cantons déterminent la mise en œuvre à leur niveau en définissant des concepts de points fixes. Le concept de points fixes du canton de Berne, mise en œuvre 2014-2019, a été publié en septembre 2015.

Le présent document présente la mise en œuvre 2020-2027.

2. Objectif

- Le concept de points fixes décrit les tâches et les mesures du domaine des points fixes prévus à l'avenir dans le canton de Berne.
- Il sert à planifier et à réaliser les travaux de manière axée sur les objectifs.
- Il est la base de la convention de prestations annuelle conclue avec la Confédération, du programme de travail annuel et de la planification des ressources de l'office.
- Il informe les personnes utilisant des points fixes sur ce qu'elles sont en mesure d'attendre à l'avenir de la part du canton dans ce domaine.
- Il décrit les mesures permettant de réduire, grâce au cadre de référence MN95, la densité et l'entretien des points fixes planimétriques, par exemple lors de la mise à jour, d'un premier relevé ou d'un renouvellement de la mensuration officielle.

3. Actes législatifs et documents de base

Le traitement des points fixes du canton de Berne s'appuie fondamentalement sur les actes législatifs et les documents de base déterminants pour la MO, la stratégie de la Confédération et le plan de mesures correspondant de la mensuration officielle, sur le plan de mise en œuvre de la mensuration officielle du canton de Berne ainsi que sur la stratégie en matière de points fixes pour la mensuration officielle. Avec la révision actuelle des ordonnances sur la mensuration officielle (groupe de travail AGRV), de nombreux paramètres techniques tels que les spécifications relatives à la précision et à la fiabilité ne figureront toutefois plus dans les bases légales. La Confédération et CadastreSuisse doivent donc les intégrer dans de nouvelles instructions et directives à élaborer. Dans le même temps, tous les indicateurs clés (par exemple concernant la densité des points) devraient être revus et adaptés aux nouvelles possibilités techniques et méthodes de traitement.

3.1 Confédération

3.1.1 Actes législatifs

LGéo	Loi fédérale du 5 octobre 2007 sur la géoinformation (RS 510.62)
OGéo	Ordonnance du 21 mai 2008 sur la géoinformation (RS 510.620)
OMO	Ordonnance du 18 novembre 1992 sur la mensuration officielle (RS 211.432.2)
OTEMO	Ordonnance technique du DDPS du 10 juin 1994 sur la mensuration officielle (RS 211.432.21)

OFMO	Ordonnance de l'Assemblée fédérale du 6 octobre 2006 sur le financement de la mensuration officielle (RS 211.432.27)
ORF	Ordonnance du Conseil fédéral du 23 septembre 2011 sur le registre foncier (RS 211.432.1)
OTRF	Ordonnance technique du DFJP et du DDPS du 28 décembre 2012 concernant le registre foncier (RS 211.432.11)
OMN	Ordonnance du 21 mai 2008 sur la mensuration nationale (RS 510.626)
OMN-DDPS	Ordonnance du DDPS du 5 juin 2008 sur la mensuration nationale (RS 510.626.1)
OGéo-swisstopo	Ordonnance de l'Office fédéral de topographie du 26 mai 2008 sur la géoinformation (RS 510.620.1)

3.1.2 Circulaires MO

L'ensemble des circulaires valables de la MO sont téléchargeables depuis le site www.cadastre-manual.admin.ch/fr → Guide Mensuration Officielle Suisse → Aspects juridiques & publications → Circulaires MO

3.1.3 Documents de base

Les documents de base sont téléchargeables depuis le site www.cadastre-manual.admin.ch/fr → Guide Mensuration Officielle Suisse → Aspects juridiques & publications

- Stratégie en matière de points fixes pour la mensuration officielle (MO)
- Directives pour la détermination des points fixes de la mensuration officielle. swisstopo, novembre 2005 (actualisées en décembre 2010)
- Utilisation de GNSS pour la détermination de points de détail en mensuration officielle. Directive CadastreSuisse, décembre 2010
- Traitement des territoires en mouvement permanent dans la mensuration officielle. Recommandations CadastreSuisse, avril 2004
- Analyse des tensions locales pouvant affecter des mensurations et délimitation des zones où les tensions sont négligeables. Recommandations swisstopo, février 2011
- Recommandation pour l'application des transformations géométriques en mensuration officielle. swisstopo, édition 2017
- Précision des points dans la mensuration officielle. Instruction swisstopo, janvier 2015
- Notice pour les déterminations altimétriques avec GPS dans la mensuration officielle. swisstopo, février 2004

3.2 Canton

3.2.1 Actes législatifs

LCGéo	Loi cantonale du 8 juin 2015 sur la géoinformation (RSB 215.341)
OCMO	Ordonnance cantonale du 5 mars 1997 sur la mensuration officielle (RSB 215.341.1)
OO DIJ	Ordonnance du 18 octobre 1995 sur l'organisation et les tâches de la Direction de l'intérieur et de la justice (RSB 152.221.131), article 16a
ODGéo	Ordonnance du 27 avril 2005 sur les données géographiques (RSB 215.341.2)

3.2.2 Documents de base

Manuel de la mensuration officielle de l'Office de l'information géographique du canton de Berne

- Manuel DROIT
- Manuel MD.01-MO
- Manuel 2: Mise à jour permanente (support papier)

Utilisation de GNSS pour la détermination de points de détail en mensuration officielle dans le canton de Berne, décembre 2016 (Directive GNSS (canton de Berne))

4. Etat et évolution de la mensuration officielle

Les tâches à moyen et à long terme de la mensuration officielle sont définies par la Confédération dans la stratégie de la mensuration officielle. La mise en œuvre de la stratégie dans les cantons est concrétisée dans le plan de mesures, le plan de mise en œuvre et les conventions-programmes. Les tâches à accomplir dans la mensuration officielle sont multiples et complexes: couverture du territoire, actualisation et gestion, uniformisation / redressement, renouvellement du Service de données sur les points fixes (FPDS), troisième dimension et développement pour n'en nommer que quelques-unes. Il conviendra d'apporter une attention particulière à l'exécution de ces tâches lors du traitement futur des points fixes.

4.1 Développement futur du cadre de référence géodésique dans le canton de Berne

Outre l'entretien des points fixes existants, les développements suivants du cadre de référence géodésique doivent être envisagés et abordés dans les années à venir. Les tâches doivent être classées par ordre de priorité en fonction des ressources disponibles.

- Les altitudes déterminées par GNSS et les services de positionnement en mode de mesure RTK-VRS ou RTK-MAX sont dans de nombreux cas dans le Jura, les Préalpes et les Alpes plus mauvaises ($\geq 1\text{dm}$) que spécifiées¹. Cela est d'autant plus important lorsque la différence d'altitude entre les stations permanentes (voir le réseau de stations AGNES sur map.geo.admin.ch) et le récepteur est grande. Cela est dû au fait que différentes conditions atmosphériques peuvent prévaloir, ce qui influence directement la détermination de l'altitude.

Il convient d'examiner si les altitudes des PAT2 dans le Jura, les Préalpes et les Alpes ne devraient pas être améliorées au moyen de longues mesures statiques et d'une adaptation locale sur les lignes PFA1/PFA2 dans le cadre de la mise à jour périodique.

- Amélioration et consolidation de la détermination des zones de tensions négligeables: comparaison avec les zones de glissement de terrain selon les cartes des dangers naturels et détection précoce des mouvements de masse au moyen d'évaluations interférométriques radar (InSAR) en collaboration avec la Division dangers naturels. Limitation de la détection au NT2 et NT3.
- Examen systématique du territoire cantonal à l'aide des cartes des dangers naturels et InSAR dans le but de clarifier si, outre Grindelwald, d'autres zones doivent être définies en tant que «territoires en mouvement permanent» (sur la base de la recommandation de CadastreSuisse).
- Numérisation des coordonnées des fiches signalétiques «historiques» des points et mise à disposition des séries temporelles des PF2 sur le géoportail.
- Renouvellement et modernisation du service d'acquisition FPDS pour les PF2, entre autre par l'intégration de services pour les esquisses de points, en coopération avec la CCGEO, CadastreSuisse et éventuellement swisstopo. Il convient d'examiner si l'infrastructure d'agrégation (IA) ne devrait pas être étendue à un service d'acquisition, qui pourrait alors être réalisé en tant que «projet INDG» (à partir du crédit de transfert MO). En effet, il n'est pas clair si swisstopo a l'intention

¹ voir par exemple les spécifications de précision de mesure du service de positionnement swipos

de continuer à exploiter le service d'acquisition, resp. si les PF1 de la mensuration nationale seront gérés à l'avenir dans une base de données séparée.

- Réduction supplémentaire de la densité de points dans les zones de tensions négligeables, en ce qui concerne les points fixes planimétriques 2.

4.2 Objectif en matière de surface

Le tableau ci-dessous illustre l'augmentation de la superficie décrite par des données numériques dans le canton de Berne ces dernières années :

	MO93 reconnue	MO93 en cours	NP reconnue	NP en cours	Total reconnue	Surface devant faire l'objet d'une mensuration [ha]
2007	23.5%	16.2%	22.1%	13.5%	75.3%	584'433 (sans lacs)
2013	40.6%	12.3%	37.2%	0%	77.8%	
2019	51.2%	28.1%	37.4%	0%	88%	

L'objectif en matière de surface (standard MO93) dans le canton de Berne sera probablement atteint vers 2030. Une partie de la surface fera encore l'objet d'une numérisation provisoire sur une longue période et comportera donc des tensions.

4.3 Changement de cadre de référence

Le changement de cadre de référence de MN03 à MN95 dans le canton de Berne a été effectif en même temps que l'entrée en vigueur de la loi cantonale sur la géoinformation, soit le 1^{er} janvier 2016.

Les avantages du nouveau cadre de référence sont non négligeables là où on est en présence de géodonnées de référence présentant des tensions négligeables. Fin 2014, 168'547 ha de surfaces étaient publiés comme zones présentant des tensions négligeables (28% de la surface du territoire cantonal). Fin 2018, 188'568 ha de surfaces étaient publiés comme zones présentant des tensions négligeables (32% de la surface du territoire cantonal). Les zones présentant des tensions négligeables sont publiées sur le Géoportail de la Confédération et actualisées une fois par an.

4.4 Répercussions sur les contrats d'entreprises

Dans les contrats d'entreprises, le cadre de référence pour les premiers relevés et les renouvellements est MN95. Le nombre de PFP3 devant être matérialisés durablement doit être réduit au minimum. Ces points se limitent aux zones à bâtir, aux zones construites, aux zones agricoles intensives ainsi qu'aux zones peu nombreuses sans réception GNSS ou réception de téléphonie mobile². Pour les niveaux de tolérance NT4 à NT5, il est possible de renoncer entièrement aux PFP3 matérialisés durablement si la réception GNSS et la réception de téléphonie mobile est bonne. Ces zones doivent faire l'objet d'un contrôle sur les possibilités d'utilisation de GNSS et d'un contrôle de la couverture du réseau mobile avant la conclusion du contrat.

Voici ce qu'il faut régler par contrat

- détermination de l'altitude des points fixes
- points fixes dans des zones instables
- détermination de points inaccessibles

² couverture réseau mobile swisscom: > <https://scmplc.begasoft.ch/plcapp/pages/gis/netzabdeckung.jsf>

Le remplacement de zones NP ou de zones MO93 présentant des tensions dans le cadre de premiers relevés ou de redressements doit être forcé dans la mesure du possible et, tout comme l'objectif en matière de surface, se voir attribuer une priorité élevée.

5. Points fixes planimétriques de la mensuration officielle

5.1 Objectif

De nouvelles possibilités de traitement des points fixes planimétriques s'ouvrent avec le cadre de référence MN95, qui présente des tensions négligeables. L'intérêt économique de la MN95 se trouve tout particulièrement dans la densité réduite de points, dans l'entretien des points fixes et, grâce à la simplification continue des processus de mesures, également dans l'établissement et l'entretien des éléments de la mensuration officielle.

Les zones de tensions négligeables, les zones présentant des tensions et les zones instables ont une grande influence sur les possibilités mentionnées. La répartition des tâches entre la Confédération, les cantons et les communes (géomètre conservateur ou géomètre conservatrice) est réglée dans les contrats de prestations annuels, dans des contrats d'entreprises et dans le manuel.

Confédération

La Confédération entretient et publie les points fixes planimétriques de la catégorie 1 qui relèvent de sa compétence. Il s'agit des stations permanentes GNSS, de points du réseau national GNSS MN95 et d'anciens points de triangulation I à III, resp. une partie de ceux-ci.

L'entretien est réglé comme ci-après :

Points fixes planimétriques	Entretien	Nombre ct. BE	Période
Stations AGNES	Visite	5	En permanence
Réseau national MN95	Visite / Mesure	31	Tous les 6 ans
Points fixes planimétriques 1	Entretien actif/maintien passif pour les points situés à l'écart en montagne	76	Tous les 12 ans

La Confédération développe et entretient conjointement avec les cantons un service de visualisation sur map.geo.admin.ch pour les points fixes et les zones de tensions négligeables de Suisse. Elle participe aux frais d'établissement de la mensuration officielle et, par conséquent, aux frais de la couche d'information des points fixes.

Canton

Le canton entretient et publie les points fixes planimétriques qui relèvent de sa compétence. Il s'agit des points fixes planimétriques de la catégorie 2 et des points d'appui de la transformation PAT2 du changement de cadre de référence MN03 → MN95.

Points fixes planimétriques	Entretien	Nombre ct. BE (au 01.10.2019)	Période
Points fixes planimétriques 2	Mise à jour permanente en cas d'annonce de dommages Mise à jour périodique Maintien passif pour les points situés à l'écart en montagne	1944	En cas de besoin Tous les 8 ans En cas de besoin
Points d'appui de la transformation PAT2 (partie des PFP2)	Mise à jour permanente en cas d'annonce de dommages Mise à jour périodique	271	En cas de besoin Tous les 8 ans

Avant la mise à jour périodique de points fixes planimétriques ou en cas de contrats d'entreprises portant sur de premiers relevés ou des renouvellements de la mensuration officielle, besoin et compétence en matière de réutilisation sont clarifiés avec le géomètre conservateur compétent ou la géomètre conservatrice compétente.

Commune / géomètre conservateur ou géomètre conservatrice

Dans les zones présentant des tensions négligeables, le géomètre conservateur ou la géomètre conservatrice entretient des points fixes uniquement s'ils se situent dans des zones à bâtir, des zones construites, des zones agricoles intensives ainsi que des zones sans réception GNSS ou sans couverture de téléphonie mobile.

Dans les zones présentant des tensions, le géomètre conservateur ou la géomètre conservatrice continue à entretenir les points fixes comme jusqu'à présent jusqu'au premier relevé ou au redressement.

En cas de contrats d'entreprise portant sur un premier relevé ou un renouvellement de la mensuration officielle, il importe de veiller à ce que les points fixes ne soient matérialisés durablement puis entretenus de manière active que dans les zones à bâtir, les zones construites et les zones agricoles intensives. Par ailleurs, les points fixes se situant dans des zones sans réception GNSS ou sans réception de téléphonie mobile doivent être matérialisés puis entretenus activement de manière à ce que la mise à jour permanente puisse être assurée à un coût acceptable.

En présence de sols instables, il est nécessaire de convenir de mesures spéciales.

5.2 Mise en œuvre dans le canton de Berne

L'Office de l'information géographique se charge de l'entretien des points fixes planimétriques qui relèvent de la compétence du canton.

L'actualité des données sur les points fixes est assurée par la mise à jour périodique systématique ainsi que par la mise à jour permanente.

Pour assurer la mise en œuvre rapide et ciblée du concept de points fixes, tous les PFP2 sont répartis dans un des cinq groupes de mesures suivant.

1 = Entretien actif

- Mise à jour périodique et permanente par le canton
- Remplacement par le canton (même niveau de qualité) si le point est détruit
- Publication par le canton dans le Service de données sur les points fixes (FPDS)

Bénéficient d'un entretien actif tous les PAT2, les PFP2 dans des zones présentant des tensions et les PFP2 dans des zones de tensions négligeables sans réception GNSS ou sans réception de téléphonie mobile. Des PFP2 sélectionnés se situant dans des zones à bâtir présentant des tensions négligeables peuvent aussi faire l'objet d'un entretien actif.

2 = Entretien passif

- Pas de mise à jour périodique par le canton
- Révision par le canton lorsqu'il existe un besoin avéré
- Publication par le canton dans le FPDS

Sont entretenus de manière passive les PFP2 se situant dans des régions de haute montagne inaccessibles et dans des zones présentant des tensions, ainsi que les points inaccessibles stationables ou non stationables.

3 = Points inaccessibles et points élevés stationables

- Points inaccessibles: déterminés à partir du réseau de points fixes de la commune, mise à jour permanente au moyen d'un mandat au géomètre conservateur ou à la géomètre conservatrice
- Points élevés stationables: déterminés à partir du réseau de points d'appui de la transformation PAT, mise à jour permanente par l'OIG
- Publication par le canton dans le FPDS

Les points inaccessibles seront maintenus de manière passive.

Les points élevés stationables bénéficieront d'un entretien actif.

4 = Points fixes déclassés

- La compétence passe du canton au géomètre conservateur ou à la géomètre conservatrice
- Mise à jour / publication par le géomètre conservateur ou la géomètre conservatrice

Les PFP2, qui ont été nouvellement déterminés en même temps que de nouveaux réseaux de PFP3 dans MN95 sont en règle générale déclassés. Des points PFP2 sélectionnés peuvent aussi faire l'objet d'un entretien actif, étant donné qu'ils forment une bonne base de contrôle du récepteur GNSS (fonctionnement et configuration).

Les PFP2 se situant dans des zones de tensions négligeables de niveaux de tolérance NT3 à NT5 sont en règle générale déclassés. Pour les niveaux de tolérance NT2 à NT5, des points sélectionnés peuvent continuer à bénéficier d'un entretien actif.

Travaux de déclassement sur le terrain: révision des points et pose d'une cheville dans la tête de la borne.

5 = Points fixes supprimés

- Suppression selon entente entre le canton et le géomètre conservateur ou la géomètre conservatrice
- Le point fixe est effacé des données de la mensuration officielle et la matérialisation sur le terrain est enlevée dans la mesure du possible. Les balises géodésiques sont démontées.

Les PFP2 qui ne seront pas nouvellement déterminés suite à un nouveau réseau de points fixes PFP3 (MN95) (p. e. en haute montagne) sont supprimés.

Les points inaccessibles et les points élevés stationables dont on a plus besoin sont supprimés.

5.3 Terrains instables

Les points fixes et les points limites dans les terrains instables forment une base importante pour rétablir d'anciens points limites et déterminer de nouvelles limites sur le terrain. Pour pouvoir garantir pendant des années la mise à jour dans les terrains instables (dangers de glissement selon les cartes des dangers naturels et territoires en mouvement permanent selon CC), il importe de tenir compte des points suivants:

- Les points fixes et les points limites doivent être posés avec le plus grand soin et de manière durable.
- La densité des points fixes planimétriques ne devrait pas être réduite par rapport aux valeurs indicatives figurant à l'article 49 OTEMO.
- La réduction de points fixes existants dans le cadre d'un renouvellement est à éviter.

5.4 Points inaccessibles et points élevés stationables

5.4.1 Situation initiale

Les points inaccessibles sont les clochers d'église ou de chapelles, ou encore les tours de bâtiments scolaires, des mâts, des antennes, des croix de sommets, des pyramides, etc. Normalement, il n'est pas possible d'y accéder, mais ils sont signalisés en permanence et servent donc très simplement de visées éloignées pour l'orientation des travaux avec le tachymètre. Dans le canton de Berne, 305 points inaccessibles (PFP2) sont déterminés, documentés et publiés dans le service de données sur les points fixes (FPDS).

Les points élevés, accessibles, sont stationables au moyen d'instruments de mesure. Ils sont typiquement matérialisés sur des immeubles-tours ou des terrasses de clochers, parfois aussi signalisés de manière permanente. Eux aussi servent principalement de visées éloignées ou pour des mesures sans couverture GNSS. Dans le canton de Berne, 6 points élevés stationables (PFP2) sont documentés et publiés dans le service de données sur les points fixes.

5.4.2 Mesures

Les points inaccessibles et les points élevés stationables continuent à être mis à jour par l'Office de l'information géographique.

Points inaccessibles:

L'ajout de nouveaux points inaccessibles n'est pas prévu.

Les points existants sont, lorsqu'il existe un besoin avéré, à nouveau déterminés et documentés lorsque des travaux de réfection y ont été exécutés ou dans le cadre de premiers relevés ou de renouvellements de la mensuration officielle, lorsqu'ils se situent dans le périmètre du lot.

Les points existants ne font pas l'objet d'une visite sur place dans le cadre de la mise à jour périodique (conservation passive).

En cas d'annonce de dommage, ces points sont intégrés à ceux qui feront l'objet de la mise à jour permanente. Si une nouvelle détermination s'impose, elle est en général effectuée à partir du réseau PFP3 de la commune et par le géomètre conservateur compétent ou la géomètre conservatrice compétente sur mandat de l'Office de l'information géographique.

Les points inaccessibles ne sont déterminés et publiés que du point de vue planimétrique. Les informations altimétriques relatives aux points inaccessibles ont été supprimées en 2012.

L'Office de l'information géographique publie les données dans le service de données sur les points fixes.

Points élevés stationables:

L'ajout de nouveaux points élevés stationables n'est pas prévu.

Les points existants sont, lorsqu'il existe un besoin avéré, à nouveau déterminés et documentés lorsque des travaux de réfection ont été exécutés sur le bâtiment où ils se trouvent ou dans le cadre de premiers relevés ou de renouvellements de la mensuration officielle, lorsqu'ils se situent dans le périmètre du lot.

Il faut en particulier veiller à l'état de la toiture, à l'accessibilité et au dispositif de protection contre la foudre. Les signalisations permanentes sur les toitures doivent faire l'objet d'un contrôle de qualité minutieux et être remplacées le cas échéant.

Si une nouvelle détermination s'avère nécessaire, elle est réalisée uniquement au moyen de points d'appui de la transformation situés à proximité. Pour des raisons de couverture d'assurance, seul l'Office de l'information géographique exécute les travaux sur des points élevés stationables.

Un repérage excentrique n'est pas effectué pour les points élevés stationables.

Ces derniers sont et seront toujours à l'avenir déterminés du point de vue planimétrique et altimétrique.

Les points existants ne font pas l'objet d'une visite sur place dans le cadre de la mise à jour périodique. L'Office de l'information géographique publie les données dans le service de données sur les points fixes.

6. Points fixes altimétriques de la mensuration officielle

6.1 Situation initiale

Le cadre de référence MN95 n'a aucune influence sur le traitement des points fixes altimétriques contrairement à celui des points fixes planimétriques. Les altitudes usuelles NF02 «déformées» définissent toujours le cadre de référence altimétrique officiel en Suisse. Par conséquent, les mesures altimétriques doivent toujours être adaptées localement et - dans le cas des mesures GNSS - doivent être en plus converties au préalable en altitudes NF02 approchées avec HTrans.

Jusqu'en 1997, le réseau de nivellement du canton de Berne était très dense avec plus de 2600 points, et ne pouvait pas être entretenu de manière conforme aux prescriptions. Il existait des tensions en partie non tolérables entre les horizons des points fixes altimétriques et des points fixes planimétriques. C'est pourquoi, entre 1998 et 2008, le canton de Berne a procédé au rétablissement du réseau de nivellement en fonction des critères suivants:

Les lignes de nivellement fédéral sont complétées par six lignes de nivellement cantonal. Les lignes sont tracées de telle manière que, excepté dans l'Oberland, chaque point du canton peut être rattaché à un point nivelé avec une ligne de base GNSS <10 km. Pour l'Oberland, des solutions dites «en îlot» sont réalisées au besoin.

L'ensemble des bureaux de géomètres du canton de Berne, l'Office des ponts et chaussées et l'ancien Office de l'économie hydraulique et énergétique du canton de Berne ont été informés des mesures prévues. Leurs avis sur le concept, leurs besoins et leurs attentes par rapport aux futurs PFA2 ont été recueillis au moyen d'un questionnaire. La procédure choisie a remporté l'adhésion des clients.

Sur les six lignes de nivellement cantonal, trois ont été tracées spécialement pour que les besoins de l'Office fédéral de l'environnement (OFEV) puissent être satisfaits en plus de ceux de la mensuration officielle.

Ligne de nivellement	Longueur [km]	Nombre PFA2	Réalisation	Mise à jour périodique	Remarque
Ligne 101: Schüpbach-Eggiwil-Oberei-Heimberg	34.8	57	1998	2009 / 2016	
Ligne 102: Langenthal-Huttwil-Ramsei	35.0	58	2001 / 2004	2010 / 2018	
Ligne 103: Flamatt-Laupen-Gümmenen-Chiètres	20.6	22	2002	2011 / 2020	OFEV
Ligne 104: Berthoud-Fraubrunnen-Soleure	32.4	36	2003	2012 / 2022	OFEV
Ligne 105: Heimberg-Riggisberg-Flamatt	40.3	69	2005	2013 / 2024	
Ligne 106: Wiedlisbach-Wangen a.A.-Wynau	17.7	23	2008	2014 / 2026	OFEV
Solution «en îlot»: Adelboden / Lenk		6 / 5	2006 / 2007	2014 / 2026	
TOTAL 6 lignes / 2 solutions « en îlot »	180.8	276			

Le concept en place est conforme aux consignes de la Confédération et est accepté par les clients. Les expériences des dernières années montrent qu'il répond aux besoins dans la pratique. La mise à jour périodique et la mise à jour permanente sont supportables par le canton.

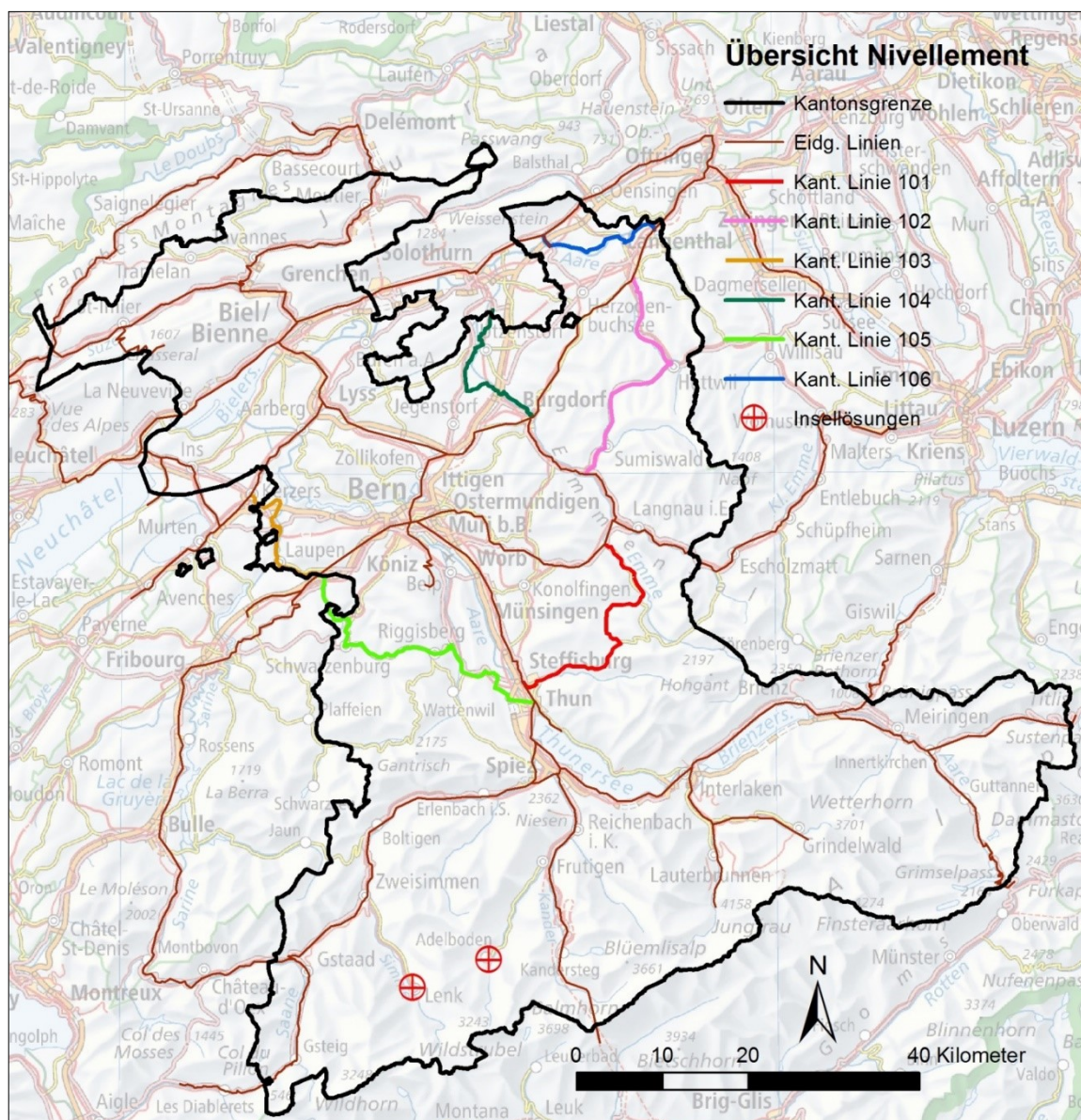


Fig. 1: Lignes de nivellement fédéral et cantonal dans le canton de Berne (état 2019)

6.2 Mesures

Le réseau cantonal de points fixes altimétriques est maintenu conformément au concept correspondant et fait l'objet d'un entretien permanent et périodique.

Il n'est prévu ni d'agrandir ni de restreindre le réseau cantonal altimétrique.

Les points existants seront, dans la mesure où le besoin en est attesté, nouvellement marqués, déterminés et documentés, s'ils sont menacés de disparaître ou s'ils ont été détruits, ou encore si la pose d'une latte de trois mètres n'est plus possible.

Les points existants feront l'objet d'une visite dans le cadre de la mise à jour périodique et d'une révision ou, en cas d'annonce de dommage, levés dans le cadre de la mise à jour permanente.

La période de mise à jour est de 12 ans (une ligne tous les deux ans). Il convient de vérifier si les lignes de nivellement cantonales ne devraient pas être complètement redéterminées tous les 25 (- 50) ans dans le sens d'une répétition des mesures. Cela permettrait de détecter les zones instables à un stade précoce, ou de détecter tout mouvement récent de la croûte terrestre. En outre, des séries chronologiques pour les points fixes altimétriques pourraient être publiées sur le géoportail.

Les données sont publiées dans le service de données sur les points fixes.

La condition est que la Confédération continue à entretenir dans la même mesure les lignes de nivellement fédéral et les données sur les points fixes.

Les modifications de valeur de points fixes altimétriques fédéraux, lesquels servent de points de rattachement pour le nivellement cantonal, sont prises en compte lors de la mise à jour des points fixes altimétriques cantonaux.

En concertation avec swisstopo, les altitudes du nivellement cantonal devraient également être incluses dans une modélisation améliorée de HTrans dans le canton de Berne (différence entre les altitudes orthométriques RAN95 et les altitudes usuelles NF02). Ainsi, de «meilleures» altitudes usuelles pourraient être obtenues directement en temps réel ou par la suite à partir de mesures GNSS. Les travaux d'entretien du réseau altimétrique cantonal sont exécutés par l'Office de l'information géographique.

7. Assurance qualité / vérification

Les mesures décrites ci-après permettent de garantir que les valeurs publiées de la couche d'information « points fixes » de la MO ne comportent pas d'erreurs dans la mesure du possible et satisfont à des exigences de qualité élevées.

L'assurance qualité / vérification permet d'entretenir les contacts entre les spécialistes et d'échanger des informations et des expériences. Elle apporte ainsi une contribution non négligeable en termes de perfectionnement et de formation mutuels. Ce processus a lieu entre la Confédération et le canton, le canton et le géomètre conservateur/la géomètre conservatrice et en interne.

7.1 Mesures de la Confédération

Une fois par an, l'ensemble des travaux du canton effectués sur les points fixes dans le cadre de la mise à jour permanente et périodique est transmis pour vérification à l'Office fédéral de topographie

7.2 Mesures du canton

L'Office de l'information géographique entretient depuis 1996 un système de gestion de la qualité certifié selon la norme ISO 9001. Les données concernant les points fixes publiées par l'office sont établies et vérifiées avec soin conformément aux directives de ce système. Le système du double contrôle est appliqué: le ou la spécialiste qui procède au relevé des données, les calculent et les saisit dans la banque de données n'est pas autorisée à valider elle-même la publication des données.

Lors de la visite périodique dont font l'objet les points fixes planimétriques, deux mesures RTK (cinématique en temps réel) indépendantes sont évaluées de manière systématique. Un contrôle de la stabilité des points et des valeurs publiées est assuré dans la limite de la précision des mesures. Standards et méthodes sont établis par CadastreSuisse et la Commission Géoinformation de geosuisse bern (KGI).

Le canton publie des informations et édicte des directives.

Le canton vérifie les travaux effectués sur les points fixes par rapport aux contrats d'entreprises. Trois phases de vérification sont prévues dans le cadre du mandat.

- 1re phase: vérification de la matérialisation des points fixes et des points limites sur le terrain
- 2e phase: vérification de la conception du réseau
- 3e phase: vérification de la compensation du réseau

7.3 Traçabilité des dossiers

Les travaux du canton concernant les points fixes sont documentés dans des dossiers d'affaire. Les travaux interdépendants constituent une affaire. Les documents suivants font partie des pièces du dossier :

- Formulaire d'attribution du mandat
- Rapport technique
- Plans annexés (carte des points, plan des mesures et des sessions, plans des vecteurs)
- Protocoles de mesures et de stations
- Fiches de terrain
- Fiches signalétiques
- Calculs
- Correspondance

Les dossiers d'affaire sont archivés une fois par, en fonction de l'année de traitement, et ce tout d'abord dans les archives centrales de l'Office de l'information géographique et ultérieurement dans les Archives de l'Etat.

Les pièces issues de vérifications de points fixes sont archivées en fonction des lots de mensuration, la plupart du temps avec des copies du rapport de l'adjudicataire, des plans annexés et des extraits du réseau libre et des calculs définitifs.

8. Financement

La Confédération finance 60 % des coûts totaux de la mise à jour périodique (MPD) des points fixes, les points fixes planimétriques faisant l'objet d'un décompte forfaitaire et les points fixes altimétriques d'un décompte en fonction de la charge de travail.

8.1 Points fixes planimétriques

Le calcul des coûts imputables pour les points fixes planimétriques est réglé dans l'instruction «Mensuration officielle – Indemnités fédérales». Il se base sur des données empiriques et un montant au km² pour les régions situées à une altitude inférieure ou supérieure à 2'000 mètres. Sont pris en considération dans ce calcul la valeur indicative de ½ PFP2 par km², l'indemnité de déplacement, les doubles mesures de contrôle RTK, la mise à jour des croquis ainsi qu'une part de points nécessitant une réparation et d'éventuels transferts. Du fait de leur importance centrale pour l'ensemble des géodonnées de base qui se fondent sur le système de projection suisse, les points fixes planimétriques se trouvant au-dessous de 2000 mètres d'altitude doivent faire l'objet d'une visite et être remis en état selon un cycle six ans.

8.2 Points fixes altimétriques

La mise à jour périodique des points fixes altimétriques pour les six lignes et les deux solutions « en îlot » est prévue tous les douze ans, soit une ligne tous les 2 ans.

9. Réalisation / ressources

Année	Travaux
2020	Mise en œuvre du concept de points fixes. 269 PFP2 y compris PAT2 (191 actifs, 78 passifs). MPD ligne de nivellement 103 (22 pts) Mise à jour permanente des points fixes
2021	Mise en œuvre du concept de points fixes. 256 PFP2 y compris PAT2 (204 actifs, 52 passifs). Mise à jour permanente des points fixes
2022	Mise en œuvre du concept de points fixes. 259 PFP2 y compris PAT2 (194 actifs, 65 passifs). MPD ligne de nivellement 104 (36 pts) Mise à jour permanente des points fixes
2023	Mise en œuvre du concept de points fixes. 208 PFP2 y compris PAT2 (199 actifs, 9 passifs). Dont 85 PFP2 du canton de Soleure. Mise à jour permanente des points fixes
2024	Mise en œuvre du concept de points fixes. 241 PFP2 y compris PAT2 (214 actifs, 27 passifs). MPD ligne de nivellement 105 (69 pts) Mise à jour permanente des points fixes
2025	Mise en œuvre du concept de points fixes. 253 PFP2 y compris PAT2 (192 actifs, 61 passifs). Mise à jour permanente des points fixes
2026	Mise en œuvre du concept de points fixes. 257 PFP2 y compris PAT2 (171 actifs, 86 passifs). MPD ligne de nivellement 106 (23 pts) MPD PFA solutions en îlots (11 pts) Mise à jour permanente des points fixes
2027	Mise en œuvre du concept de points fixes. 286 PFP2 y compris PAT2 (195 actifs, 91 passifs). Mise à jour permanente des points fixes

MPD PFP2 étape 2020: CN 1145, 1146, 1147, 1165, 1166, 1185

MPD PFP2 étape 2021: CN 1167, 1186, 1187, 1207

MPD PFP2 étape 2022: CN 1105, 1106, 1124, 1125, 1126, 1144

MPD PFP2 étape 2023: CN 1087, 1107, 1108, 1127, 1128

MPD PFP2 étape 2024: CN 1148, 1168, 1169, 1188, 1189

MPD PFP2 étape 2025: CN 1206, 1226, 1227, 1228

MPD PFP2 étape 2026: CN 1208, 1209, 1210, 1211, 1229, 1230, 1231, 1249, 1250

MPD PFP2 étape 2027: CN 1245, 1246, 1247, 1248, 1265, 1266, 1267, 1268, 1286

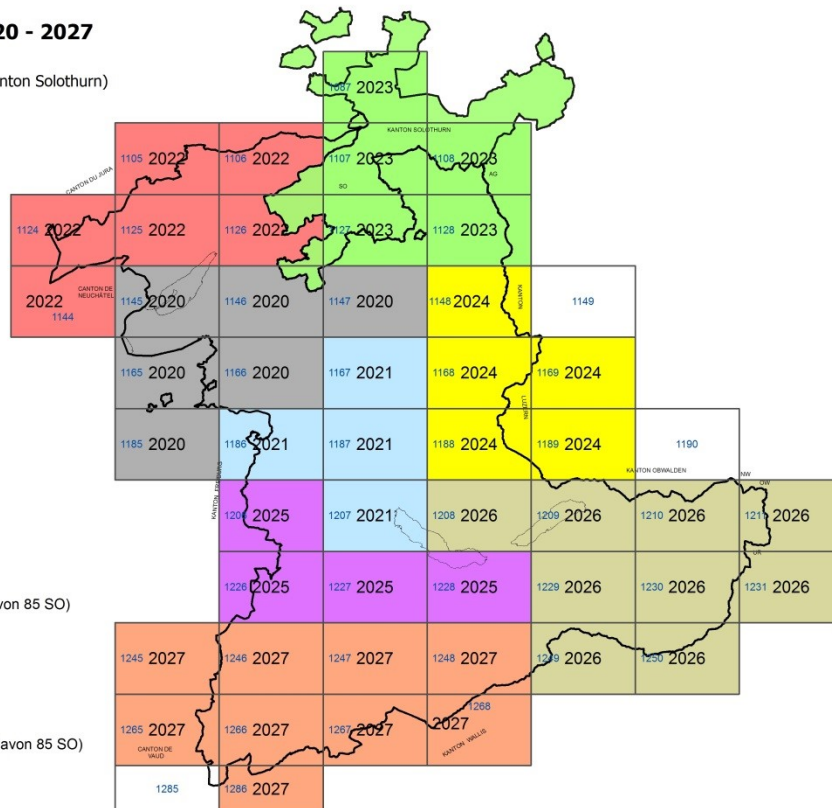
La carte figurant à l'annexe du chapitre 10 indique les étapes prévues de 2020 à 2027.

Texte

Planung PNF LFP2 2020 - 2027

Unterhalt LFP2

2020 / 269	78	191
2021 / 256	52	204
2022 / 259	65	194
2023 / 208	9	199 (davon 85 SO)
2024 / 241	27	214
2025 / 253	61	192
2026 / 257	86	171
2027 / 286	91	195
Total	2029	469 1560 (davon 85 SO)



Amt für Geoinformation des Kantons Bern
11.10.2019 / Br

11. Historique du document

Nom de fichier agi-hbav-fixpunkte-konzept-FP2-2020-2027-fr.docx
Auteur-e Office de l'information géographique

Suivi des modifications

Version	Nom	Date	Remarques
1.1	Office de l'information géographique	03.11.2021	nouvelle présentation