

Les nouvelles frontières numériques et partagées de la France

■ Pierre VERGEZ

Pour la mise en œuvre des politiques ayant un impact sur l'environnement, l'Union européenne a besoin de données géographiques à grande échelle. La directive INSPIRE répond à ce besoin, en demandant aux États membres de mettre à disposition dès 2018 ces données de façon interoperable. Les données requises par INSPIRE comprennent les lignes administratives de premier niveau, c'est-à-dire les frontières entre États. En France le MEEM (Ministère de l'environnement de l'énergie et de la mer) est le point de contact national pour la mise en œuvre de la directive INSPIRE. En ce qui concerne les agences nationales de cartographie et de cadastre, la mise en œuvre de la directive est coordonnée par EuroGeographics au sein de la plate-forme ELF (European Location Framework), qui a organisé en 2016 la création des premiers raccords entre les bases de données des pays voisins, ce qui implique le partage d'une ligne frontière unique. La mission IGN d'appui au CNIG (Conseil national de l'information géographique), structure de coordination pour la mise en œuvre de la directive INSPIRE en France, répond à l'objectif de création d'une ligne frontière nationale numérique et partagée avec les pays frontaliers.

■ MOTS-CLÉS

Frontière, ligne partagée, directive INSPIRE, interoperabilité, donnée numérique



Figure 1. Carte du traité de Tordesillas

C'est le début d'une très lente progression qui verra leurs tracés devenir de plus en plus précis.

Le mont-Blanc apparaît sur les cartes vers 1786, avec le début d'une cartographie détaillée des massifs montagneux, jusque-là représentés sous formes symboliques.

Malgré l'avènement des bases numériques, chaque pays possède encore sa propre représentation cartographique de la ligne frontière. Leurs divergences sur des petites zones pouvaient rester encore invisibles. Jusqu'en 2014, la représentation numérique française de la ligne frontière ne pouvait ainsi garantir une précision meilleure que 30 m sur 80 % de sa longueur.

Et puis les échanges de données entre pays dans des formats compatibles sont devenus possibles. Avec la mise en place des systèmes géodésiques internationaux et la possibilité des transformations précises de coordonnées, ces écarts de tracés sont désormais devenus évidents en comparant les données numériques transfrontalières. La mission CNIG (conseil national de l'information géographique <http://cnig.gouv.fr/>) de l'IGN, structure de coordination pour la mise en œuvre de la

Les frontières jusqu'à 2015

■ Des textes

La ligne frontière est héritée des Limes, les limites de l'arpentage, succédant aux marches et confins tous relatifs aux extrémités évasives de la souveraineté sur un territoire.

Le premier texte frontalier pour la France, est le Traité des Pyrénées, signé en 1635 à l'occasion du mariage de Louis XIV avec l'infante d'Espagne, sur l'île des Faisans restée depuis cette occasion l'unique condominium du territoire. Extrait : *"les monts Pyrénées qui avaient anciennement divisé les Gaules des Espagnes seront aussi dorénavant la division des deux mêmes royaumes... par la crête des montagnes qui forment les versants des eaux"*.

Des conventions et accords de délimitations viendront préciser le détail de la division et les modalités d'abornement afin de matérialiser les descriptifs sur le terrain.

Par la suite, les autres frontières géographiques de la France seront aussi détaillées dans des textes au fur et à

mesure des Traités (le dernier a été signé en 2012 avec Andorre). Ils sont la référence de la définition des frontières. Les documents associés aux traités sont d'autant plus imprécis que l'on remonte dans le temps et sont considérés comme des compléments.

Les descriptions des Traités sont rédigées sous l'autorité des diplomates, avec l'appui technique des géographes, le respect de leur application étant délégué aux préfets des régions frontalières. On retrouve aujourd'hui ces 3 niveaux dans les commissions mixtes réglant les questions frontalières.

■ Des représentations cartographiques

Le premier partage frontalier cartographié juridique semble être en 1500 celui du traité de Tordesillas, partageant le monde entre Portugais et Espagnols. Les lignes frontières apparaissent sur les cartes vers 1600 avec la dislocation des seigneuries médiévales au profit des souverainetés, nouveau principe d'organisation en Europe.



directive INSPIRE en France, a pris ce dossier en main avec pour objectif la création d'une ligne frontière numérique unique et partagée sur tout le pourtour du territoire national.

La ligne numérique unique partagée

■ L'effet moteur de la directive INSPIRE

L'article 10.2 de la Directive INSPIRE en 2007, met pour la première fois en évidence la nécessité de constituer une ligne unique : *"Afin de garantir la cohérence des données géographiques concernant un élément géographique qui englobe la frontière entre deux États membres ou plus, les États membres décident d'un commun accord, le cas échéant, de la représentation et de la position de ces éléments communs."*

Chaque pays fait donc son possible pour être au rendez-vous en 2018, échéance affichée par le règlement pour la thématique des limites administratives.

Le projet *European Location Framework* (ELF : <http://www.elfproject.eu/>), coordonné par EuroGeographics, vise à mettre en œuvre la Directive Inspire pour ce qui concerne les agences nationales de cartographie et de cadastre, et demande à ses membres les plus actifs (dont l'IGN) de raccorder les bases de données limitrophes. Sans ligne numérique unique partagée, cela aurait été impossible.

■ Les accords...

Autant à moyenne échelle sur les produits européens d'EuroGeographics (EBM, ERM), les divergences majeures n'apparaissent pas, autant à grande échelle, surgissent une quantité d'interprétations cartographiques différentes des textes. Sur chacun de ces points, une confrontation des arguments techniques a dû être débattue afin d'obtenir un accord bilatéral.

Les établissements nationaux (Centres du cadastre, Instituts géographiques nationaux, Instituts militaires) ont collaboré sur la définition technique d'une limite commune. Partant des textes descriptifs de la frontière, des mesures ont été effectuées de part et d'autre

pour établir techniquement un tracé. Quand cela a été possible, ces rapprochements ont été initiés sous couvert des commissions bilatérales officielles, en tenant compte des responsabilités de chacun.

Ainsi, des lignes uniques à grande échelle sur toutes les frontières françaises ont été validées par divers types d'accords. Qu'ils soient oraux, temporaires, ou ratifiés par des conventions, les processus de validation sont en marche, s'appuyant sur un savoir technique (la mesure GPS, les restitutions photogrammétriques, les levés Lidar) dont la reconnaissance commune fait autorité.

Des premiers textes prenant en compte ces évolutions ont désormais été signés et reconnaissent la prééminence des coordonnées sur la matérialisation, même si le texte des Traités reste la référence absolue.

La certification juridique bilatérale sera lente dans certains contextes, mais le besoin partagé de ligne unique permet de lever les obstacles qui semblaient jusque-là incontournables. D'ailleurs, un à un, tous les responsables concernés en comprennent l'enjeu et la situation évolue très favorablement.

En absolu, la précision de la ligne frontière numérique unique s'appuie sur des mesures qui vont du cm (GPS) au mètre (de 1 à 5 m : restitutions). Mais dans les conventions, les jeux de coordonnées, vont asseoir la ligne sur une position commune au millimètre qu'il sera difficile de faire bouger par la suite.

■ ... et désaccords

En métropole, il y a deux zones de désaccords diplomatiques historiques : elles ont été éliminées d'office lors des

transactions pour ne pas devenir des obstacles aux échanges techniques et négociations : le secteur du mont-Blanc et l'embouchure de la Bidassoa.

Outremer, des divergences frontalières subsistent aussi : le Suriname revendique près de 10 % de la Guyane, côté sud-ouest, entre Litani et Marouini.

Pour l'île de Saint-Martin, les Pays-Bas ont demandé une régularisation à partir d'un texte non délimité sur le terrain en 2016. Une confrontation est en cours à propos de l'étang aux Huîtres que revendiquent les Néerlandais sur toute sa surface.

Avec Andorre, aucune description écrite de la frontière ne préexistait. Des échanges de territoires ont été l'occasion de mettre à plat les divergences et depuis 2015 le traité délimitant la frontière est entré en vigueur, après approbation par le Sénat et par l'Assemblée Nationale.

Les échanges et constructions d'ouvrages, les ententes cadastrales lors de poses de bornes ou de remembrements ont permis ponctuellement des mises en accord sur les frontières.

Les divergences créent des *"no man's land"* où tout est possible : freins au développement structurel... ou prétexte à de nouveaux types d'accords transnationaux ? C'est sans doute par des intérêts économiques communs que les États finiront par résoudre leurs gros désaccords.

■ Le concept de ligne temporaire

Avec l'évolution du numérique, chaque citoyen peut accéder à l'information géographique et en constater la fidélité. Chacun est à même de consulter des territoires représentés à une échelle toujours plus grande et assem-



Figure 2. Apparition du mont-Blanc sur les cartes ? à gauche : 1691 Carte d'origine du Père Placide, ingénieur géographe, mais corrigée et augmentée... à droite, en 1792 par Dezauche, géographe d'après les ouvrages de Guillaume Delisle (1675-1726)

(Source : portail des cartes historiques de la Savoie)

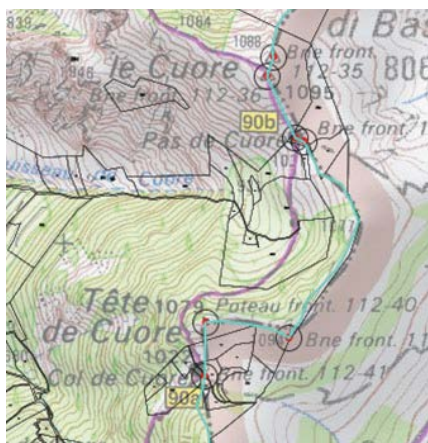


Figure 3. Le cadastre débordant encore les lignes frontières

blés le plus précisément possible. La rapidité de cette révolution culturelle bouscule les organisations historiques.

Pour la ligne, les pays peuvent être amenés à s'entendre sur un accord temporaire en attendant mieux. Voici deux exemples pour comprendre les méandres du processus :

Dans les Pyrénées, la ligne a été créée à partir d'un consensus entre les restitutions photogrammétriques. Cependant elle doit être cohérente avec les coordonnées des bornes qui matérialisent jusqu'à présent la frontière. Seule la moitié ayant été mesurée, il a été admis bilatéralement que le caractère définitif de la ligne en ces endroits attendrait les mesures GPS. De plus, une dizaine de points douteux resteront à visiter dans les années à venir, afin de trancher techniquement sur le passage de la ligne de partage des eaux.

Le long des nombreuses rivières qui

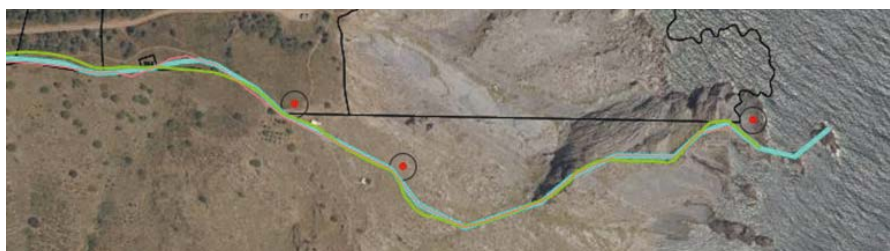


Figure 4. En bleu, la ligne franco espagnole validée, à son arrivée sur la Méditerranée



Figure 5. Extrait de frontière franco-belge dans ses 4 versions initiales

suivent la frontière belge, les 4 tracés respectifs des deux cadastres et des deux IGN se révèlent enlacés, ceci étant dû à l'héritage des positionnements à moins grande échelle, sans compter le contexte arboré peu favorable à la restitution photogrammétrique ainsi qu'aux mesures satellitaires.

Pour dessiner le tracé de la ligne frontière numérique, une seule version de l'hydrographie a été choisie, en attendant que des mesures plus précises permettent de conférer un statut plus pérenne aux coordonnées du tracé de ces cours d'eau.

On peut donc dire que les lignes temporaires ne deviendront définitives sur toutes leurs longueurs qu'une fois que :

- toutes les bornes seront mesurées et que la ligne numérique passera par leurs coordonnées,
- les zones de doute reconnues par les 2 pays seront visitées et tranchées techniquement,
- les rivières qui en font le lit seront mesurées et fixées selon une règle bilatérale.

L'argument technique

Il est entendu que toute demande justifiée par une argumentation technique pourra être présentée en commission mixte, ou à ses appuis techniques (IGN, DGFiP). Elle sera d'autant plus aisée à soumettre que la validation juridique bilatérale n'aura pas encore été signée. L'accès visuel aux lignes en cours de

Types d'accord obtenu pour une ligne numérique unique grande échelle :

Pays	partenaire	Source la plus précise	accord	type	Validation CMA
Belgique	IGN-Belge	Ligne du cadastre belge corrigée sur les grands écarts + Hydro IGN belge	oral	temporaire	Non
Luxembourg	Adm cadastre	Cadastre luxembourgeois	oral	temporaire	Non
Allemagne	BKG	Lignes des 3 Länder	oral	temporaire	Non
Suisse	SwissTopo	Ligne de Swisstopo	CMA*	temporaire	Oui
Italie	IG Militare	Restitutions franco-italienne	CMA	définitif	Oui
Monaco	Cadastre local	Cadastre	/	temporaire	/
Andorre	IDE Andorra	Restitutions franco-andorrane	décret	définitif	Oui
Espagne	CG Ejercito	Restitutions franco-espagnole	CMA	temporaire	Oui
S.Marteen	Cadastre local	Cadastre	CMA	en attente	/
Brésil	PCDL	RGG (restitution française)	?	/	Oui

*CMA : Commission Mixte d'Abornement



validation (voir photo ci-dessus) se fait sur le site du CNIG : <http://cnig.gouv.fr/APIGeoportail/PageAPI.php>

■ *État des lieux*

Un rendez-vous annuel a été fixé pour mettre à jour ces nouvelles lignes frontières partagées dans les bases du Référentiel grande échelle (RGE®) de l'IGN et à terme, dans celle des portails européens : les modifications introduites en décembre dans la BDUni de l'IGN, sont répercutées sur les autres bases de données et produits.

décembre 2015 : Belgique, Luxembourg, Allemagne, Andorre, Espagne.
décembre 2016 : Suisse, Italie.

En ce qui concerne d'autres frontières moins prioritaires, le travail est en cours.

- Pour Monaco, les partages du cadastre ont été opérants jusqu'à présent même si un besoin de définition à très grande échelle existe.
- Pour la Guyane, la description cartographique à moyenne échelle est suffisante pour l'instant.
- Quant à l'île antillaise de St Martin, les discussions sont en cours entre le ministère de l'Outremer et les Pays-Bas. A noter que la Suisse, Andorre, le Brésil, le Suriname, et Sant Marteen, la partie néerlandaise de l'île de St Martin, ne sont pas dans le périmètre de l'Union Européenne.



Mesures GPS sur la frontière franco-italienne

Les premières Bornes : un patrimoine culturel évident

Tous les processus d'accord ont été lancés dans le but d'obtenir à terme une validation bilatérale sur la ligne numérique unique. La reconnaissance juridique de la ligne numérique frontière avec les pays du nord sera programmée par le ministère de l'intérieur, qui est responsable de l'organisation des Commissions mixtes.

Dès 2016, la première échéance du projet ELF concerne la nécessité de pouvoir raccorder les données de l'IGN France avec les données de l'IGN Belgique et de l'IGN Espagne. Par la suite il faudra que cela soit généralisé sur toutes les frontières européennes pour répondre à la directive INSPIRE.

Ce que cela va changer

■ *En Europe*

Les nouvelles lignes frontières vont prendre un poids, une reconnaissance administrative qui confirmera leur tracé au fur et à mesure de leur utilisation. En effet, elles sont stockées par le BKG (Bundesamt für Kartographie und Geodäsie, homologue allemand de l'IGN), l'organisme chargé dans le cadre de la plate-forme ELF de centraliser les frontières numériques à grande échelle. Il faut s'attendre à un affichage dès 2017 au sein de la plate-forme ELF, et après 2018 dans le portail européen INSPIRE.

■ *Pour le cadastre*

La ligne frontière numérique unique étant la seule reconnue des deux côtés de la frontière, elle va acquérir un statut incontournable de ligne commune. La DGFIP prendra en compte cette ligne pour ce qui concerne les limites des parcelles frontalières dans le cadre de la RPCU. On peut estimer qu'en 2026, toutes les limites cadastrales seront interopérables avec les cadastres des pays voisins.

■ *Dans la gestion des frontières*

Les prescriptions de la directive INSPIRE ont généré une mobilisation historique visant à reconnaître un tracé commun de la frontière. Ce travail, entrepris depuis 2007, s'est achevé cette année avec l'Italie. En 3 ans, avec l'Espagne, les 60 points de divergence (de 30 à 500 m) ont pu être réduits à 1 seul. Avec nos autres voisins, le relief est moins

défavorable à la qualité géométrique du plan cadastral et les écarts sont moins importants.

Les responsabilités dans l'administration française des frontières sont partagées historiquement entre diplomates, préfets, militaires et géographes. Une circulaire précisant ces répartitions est toujours en cours d'étude, la documentation sur les différentes matérialisations doit en effet devenir plus accessible. Malgré cette apparente dispersion, la participation active des trois ministères dans le processus de reconnaissance de la frontière numérique est devenue un élément moteur qui permet une évolution substantielle des conventions internationales.

En phase avec les mutations de la société, l'accès à l'information du positionnement de la frontière change à grande vitesse par le biais des géolocalisations. Les smartphones transforment les usages et l'information numérique se substitue peu à peu aux autres signalisations matérialisées sur le terrain.

De nombreuses bornes isolées pendant des siècles voient passer les randonneurs et les véhicules tout terrain attirés par les zones reculées. Leur stabilité et leur fiabilité s'en trouvent remises en cause.

A terme elles intégreront le patrimoine culturel local, gage de sensibilisation à leur entretien. ●

Contact

Pierre VERGEZ
Chargé de mission CNIG et frontières
pierre.vergez@ign.fr

Bibliographie

- Bacchus M. 2004, *Évolution des méthodes de tenue à jour des cartes et bases de données géographiques à l'IGN*, Bull. Comité Français de Cartographie n° 182, 52-58, Paris, CFC. <http://www.lecfc.fr/new/articles/218-article-5.pdf>
- Capdevila J. 2009, *Historia del deslinde de la frontera hispano-francesa*, Madrid, CNIG.
- Clergeot P. 2007, *limites intercommunales : les difficultés d'une définition complexe*, Géomètre n° 2038, 30-38, Paris, Topex.
- Devemy J-F. 2015, *la répartition des compétences relatives à la délimitation des frontières*, Regional Innovations - 1, 2015,



Crégy-lès-Meaux, InterRegionNovation.
www.interregionnovation.eu

Habchi V. 2008, *Genève et Savoie : une histoire, une frontière*, Géomatique Expert n° 62, 32-40, Noisy-le-Grand, Cimax.

Lecordix F. 2013, *Cartographie transfrontalière pour la Nouvelle Carte de Base au 1:25 000*, Cartes & Géomatique n° 218, 31-38, Paris, CFC. <http://www.lecfc.fr/new/articles/218-article-3.pdf>

Puiseux A. 2012, *Dossier "frontières nationales"*, IGN Magazine n° 66, 6-12, St-Mandé, IGN.

Razemon O. 2007, *L'Europe précise ses frontières*, Géomètre n° 2038, 20-21, Paris, Topex.

Wisard J-P. 2006, *Inventaire des bornes-frontière du canton de Genève*, Genève, SITG.

ABSTRACT

For its environmental issues, the European Union needs geographic data at large scale, the administrative first level lines are "between states", namely the boundaries. In France it is the responsibility of the Ministry of environment (MEEM) to enforce the INSPIRE Directive, which requires these data to be interoperable and made available by all European countries from 2018 onwards. Regarding national mapping and cadastral agencies (NMCA), the actual implementation of the Directive is coordinated by EuroGeographics within the ELF platform (European Location Framework), which organized in 2016 the first edge-matchings between neighboring countries. This implies the sharing of a single boundary line between them. The IGN mission supporting the CNIG, the French coordinating structure according to INSPIRE, meets therefore the goal of creating a digital and shared boundary line. After a brief history, this article presents the current revolution in the design of European borders and its effects on the French territory. The new inventory is not yet final, but the approach initiated can claim a permanent determining of those limits. It will only stand the two iconic questions of the metropolitan border that are the Mont-Blanc area and the mouth of the Bidassoa.



■ 2 913 km de frontières métropolitaines

■ 3 424 km de côtes métropolitaines

(limites maritimes sous la responsabilité du SHOM)

Frontière franco-belge - Longueur 620 km

Traité d'Utrecht (1713) - Traité de Paris (1815) - Traité de Courtrai (1820)

Frontière franco-luxembourgeoise - Longueur 73 km

Environ 400 bornes

Traité des Limites (Courtrai 1820).

Dernière rectification : en 2007, échange de 9 hectares

Frontière franco-allemande - Longueur 448 km

900 bornes avec la Rhénanie-Palatinat, 900 avec la Sarre.

En application du traité de Versailles (1919),

délimitations : 1925 et 1937, Rectification en 2000 (Rhin).

Frontière franco-suisse - Longueur 573 km

Plusieurs traités (1780, 1816, 1824, 1826, 1891) et échanges de territoires (1862, 1953, 1959, 1963, 1977, 1984, 1996, 2002), ont 2900 bornes et points, déterminés par Les géomètres cantonaux, archivées par Swistopo

Frontière franco-italienne - Longueur 515 km

Traité d'Utrecht (1713, démarcation 1825), Traité de Turin (1860, démarcation 1861-62),

Traité de Paris (1947, démarcation 1947-1948, 1962-1963, 1975, 1989).

Une rectification en 1967 à Clavières.

Toutes les bornes ont depuis 2008 des coordonnées déterminées en commun.

Frontière franco-espagnole - Longueur 623 km

700 bornes : de 1 à 602 + enclave de Llívia

Traité des Pyrénées (1659)

délimitation de 1856 à 1868 (Traités de Bayonne).

Dernière rectification en 1982 à Arette (27 ares)

Frontière franco-monégasque - Longueur 4 km

Frontière franco-andorrane - Longueur 57 km.

Une rectification et 29 points fixés en 2000, mais pas de bornes. Traité de délimitation signé en 2012.

■ 1 263 km de frontières outremer

Frontière avec les Antilles néerlandaises (Saint-Martin) - Longueur 13 km

Frontière franco-surinamienne (Guyane) - Longueur 520 km

Accord de 1915 sur un quart de la longueur du fleuve Maroni.

Frontière franco-brésilienne (Guyane) - Longueur 730 km

Accord de délimitation signé en 1980. 10 points observés en 1937 (1), 1954 (1), 1955 (5) et 1991 (3). 10 bornes implantées en 1937 (1), 1961 (3), 1962 (3) et 1991 (3).