

Dans le cadre de la semaine professionnelle de la FIG qui a eu lieu à Paris en avril 2003, Jan de Graeve et André Bailly, responsables de l'IIHSM (International Institution History of Surveying and Measurment) ont organisé le 14 avril un symposium sur l'histoire des géomètres marquant ainsi le 125^e anniversaire de la FIG.

Cinq conférences ont porté sur les sujets suivants :

- Jean MOSSELMANS (Belgique) : La contribution belge à la création de la FIG, il y a 125 ans,
- John BROCK (Australie) : Un plan de ville en 6200 av JC, Catalhoyuk, Turquie,
- Bob LINKE (Australie) : Histoire maritime, relations Franco-Australiennes,
- Suzanne DÉBARBAT et Daniel SCHELSTRAETE (France, AFT) : Apport du méridien et de la méridienne de Paris (1791 - 98) pour la définition du mètre "Mesure révolutionnaire",
- Robert VINCENT (France, AFT) : Paul-Adrien BOURDALOUË (1798 - 1868), premier nivellement de précision d'un grand pays, la France (1857 - 64)¹,
- Jan DE GRAËVE (Belgique) : L'arc géodésique de GW Struve (1860) : une œuvre à préserver en tant que patrimoine mondial par l'UNESCO.

XYZ a voulu célébrer cet événement exceptionnel en publiant l'article de Suzanne DÉBARBAT et Daniel SCHELSTRAETE pour rendre ainsi hommage au grand scientifique de la géodésie J.-J. LEVALLOIS qui souhaitait que le méridien et la méridienne de Paris soient inscrits au patrimoine mondial de l'UNESCO.

André BAILLY.

1 : voir l'article de Robert Vincent dans le N°68 d'XYZ

La méridienne de France

■ Suzanne DÉBARBAT, Astronome à l'Observatoire de Paris

La Méridienne de France représente à la fois un témoin de l'évolution scientifique et d'idéaux de notre Pays, et de la volonté humaine de les faire progresser. Les sites et édifices qui ont été utilisés du Nord au Sud représentent un patrimoine qui déborde largement ce cadre, avec de nombreux sites urbains et ruraux pratiquement inchangés depuis le XVIII^e siècle.

En 1669/1670, Picard (1620-1682) met en place, de part et d'autre de Paris, la première chaîne de triangles amorçant dès cette époque, la Méridienne de France.

Celle-ci s'appuie sur le Méridien de l'Observatoire de Paris dont l'orientation a été fixée par des observations astronomiques menées en dehors de la Ville, au sud, autour du 21 juin 1667 jour du solstice d'été cette année là. L'architecte Claude Perrault s'est vu imposer de construire, pour Louis XIV, un bâtiment symétrique par rapport à ce tracé.

Les triangles de Picard s'étendent de Dourdon près d'Amiens à Malvoisine

près de la Ferté-Alais. Sa base est mesurée de Villejuif à Juvisy. Une borne a longtemps rappelé sur place cette opération. Elle a depuis été déplacée afin d'être sauvegardée des modifications de son environnement en raison des impératifs de la vie moderne.

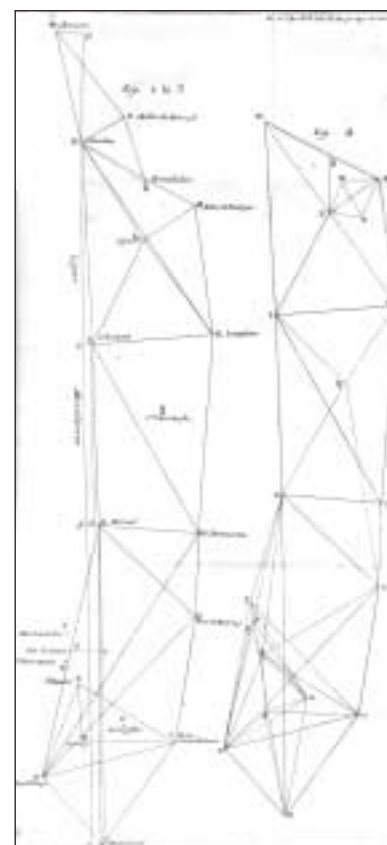
Les triangles de Picard

Sur ce document, extrait des publications de l'Académie des sciences, figurent le tracé de l'arc de méridien mesuré en 1669-1670, l'ensemble des triangles qui s'étendent d'Amiens à Malvoisine, la base AB entre Villejuif et Juvisy.

Document Observatoire de Paris

MOTS CLES

Borda, borne, cercle, Delambre, Mechain, méridien, méridienne, sentier du méridien de Paris.



Triangulation des Cassini I et II et de Maraldi

Cette carte fournit le tracé complet de l'ensemble des opérations menées, le long de la Méridienne de France, en 1683, puis en 1700-1701, et achevées en 1718.

Document Observatoire de Paris



■ ■ ■ Picard forme le projet d'étendre la Méridienne du Nord au sud du Royaume, mais il meurt en octobre 1682 avant d'avoir pu mettre en œuvre ces mesures.

Cassini I (1625-1712) reprend le projet, commence la triangulation et parvient jusqu'à Bourges. La mort de Colbert, en décembre 1683 met un coup d'arrêt à l'opération. Son successeur Louvois ne la considérant pas comme un projet prioritaire.

A la mort de Louvois, son successeur Pontchartrain reprend l'affaire. Serait-ce Bignon (1662-1743), son neveu, qui aurait incité à cette reprise ? Toujours est-il qu'en 1700/1701, Cassini l'accompagné de son épouse, de son fils Jacques (1677-1756), de son neveu Philippe Maraldi (1665-1729) et de quelques aides, reprennent la triangulation où elle avait été arrêtée.

Leur campagne se termine avec la mesure d'une base entre le dernier triangle et celui pour lequel les astronomes visèrent, depuis Perpignan, le sommet du Canigou sur lequel des hommes ont installé un moyen de repérage pour des observations depuis la plaine.

Les guerres du moment ne permettent pas de terminer vers le nord du Royaume, la Méridienne de France qui ne dépasse pas la triangulation de Picard vers Amiens. La mesure complète ne sera achevée qu'en 1718 par Maraldi et Cassini II. Ce dernier publie l'ensemble du travail en 1720. Les Mesures de la Méridienne de l'Observatoire Royal de Paris vérifiées confortent Cassini II dans l'idée, défendue par son père avant sa mort en 1712, que la Terre est allongée vers les Pôles contrairement à ce qu'avait affirmé Newton (1643-1727) dans ses "Principia".

La controverse ne pourra cesser qu'après les mesures de deux arcs de méridiens, l'un en "Laponie", le plus

près possible du Pôle Nord, l'autre au "Pérou", au voisinage de l'Equateur terrestre. Le résultat obtenu en 1737, année de retour de l'expédition au Nord partie en 1736, conduit le fils de Cassini II, César François (1714-1784) à reprendre la Méridienne de France. Il le fait avec La Caille (1713-1762) et en publie les résultats en 1744. En conclusion, et grâce à une instrumentation plus moderne et plus précise, la forme de la Terre se révèle bien conforme aux affirmations de Newton.

Chemin faisant, les Cassini ont défini les points de leurs Méridiennes, qui pour la plupart, ont été intégrés dans les Triangulations successives de leurs successeurs jusqu'à l'Institut Géographique National aujourd'hui.

Quand, peu après la révolution française, se fait jour l'idée d'uniformiser, enfin, les poids et mesures, une discussion intervient pour le choix d'une unité fondamentale devant former les bases d'un système qui devra être décimal.

Ce choix doit porter sur une unité qui soit de caractère le plus universel possible : ce sera la dix millionième partie du quart du méridien terrestre, chaque

pays pouvant, sur son territoire, répéter la mesure. L'unité de longueur, appelée "mètre" sera la référence pour les unités de masse, à l'époque, on dit de poids, le kilogramme correspondant à un décimètre cube d'eau.

Les opérations sur le terrain sont confiées à Delambre (1749-1822) et Méchain (1744-1804) ; ce dernier a participé avec Cassini IV (1748 – 1845) et Legendre (1752-1833), accompagnés de Piazzi (1746-1826), à l'opération de 1787 de raccordement des Méridiens de Paris et de Greenwich dans une coopération entre Français et Britanniques que ces derniers ont célébré en 1987, notamment par une campagne GPS.

A l'occasion de cette triangulation qui va de Dunkerque à Barcelone, d'un niveau de la Mer à un autre, l'appareillage est nouveau : quatre cercles répéteurs de Borda (1733-1799) du constructeur Lenoir (1744-1832), avec lesquels sont effectuées les mesures tant géodésiques qu'astronomiques. Sur le terrain, les opérateurs marquent la Méridienne de France de nouvelles bornes repères, témoignages de leurs opérations et références pour les générations futures.

Triangles de Cassini III au sud de Paris

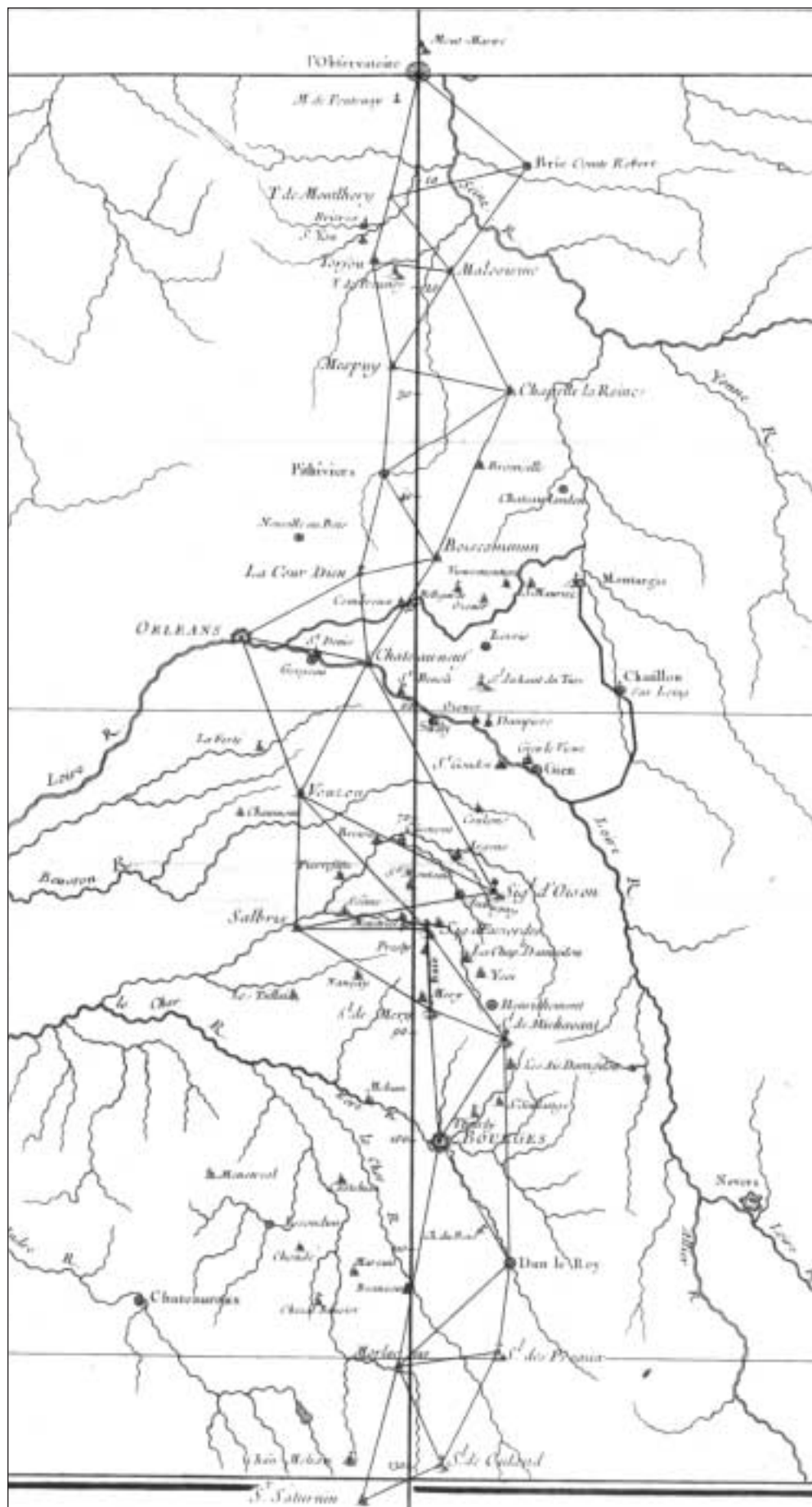
Il s'agit, pour l'opération menée avec Lacaille en 1739-1740, de la partie qui s'étend jusqu'au "Signal de Culan", en fait, celui qui se trouve à Vesdun, à plusieurs triangles au-delà de Bourges. *Document Observatoire de Paris*

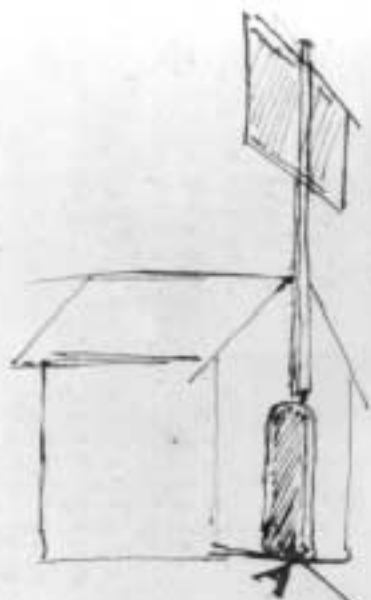
Même si cette opération est la seule qui n'avait pas un but cartographique, elle a servi d'ossature de départ à la triangulation dite des Ingénieurs Géographes (1802-1871) qui pour la première fois a fait l'objet d'un bornage systématique des points et a été parfaitement documentée, puis à toutes les triangulations entreprises chaque fois que la précision devenait insuffisante en regard des améliorations techniques et scientifiques dans les domaines des mesures et de la connaissance physique de la Terre.

La Méridienne de France représente donc à la fois un témoin de l'évolution scientifique et d'idéaux de notre Pays, et de la volonté humaine de les faire progresser. Les sites et édifices qui ont été utilisés du Nord au Sud représentent un patrimoine qui débord largement ce cadre, avec de nombreux sites urbains et ruraux pratiquement inchangés depuis le XVIII^e siècle.

C'est elle qui a été choisie en 2000 pour commémorer le passage de notre Pays au 3^e Millénaire, avec la "Méridienne verte" mise en œuvre par la "Mission 2000". C'était un projet plus festif que culturel développé par l'architecte Chemetov autour d'un pique-nique clôturant une action peut-être aussi spectaculaire qu'éphémère. Aujourd'hui, des arbres, des panneaux et des repères ont été mis en place de Dunkerque à Praz de Mollo, dont certains sont intégrés dans des jardins publics, et d'autres s'embroussaillent.

Dans des soucis de pérennisation, quelques personnes avaient symboliquement réagi avec le concours de l'AFT et de l'IGN, avec une reconstitution historique de mesures de Delambre et Méchain au centre de la France, et en initiant une exploration des points de leur triangulation, et la reconnaissance d'un "sentier du Méridien". A terme, il





à l'ouest levant
position du réverbère dirigé vers l'éclat,
relativement à la verticale du centre de la Station.



La distance AB du centre du Réverbère au point où
tombe le fil à plomb. Du montant du parallélogramme
était de un pied onze lignes très exactement mesurée.
= 0,17972

■■■ devrait permettre de retrouver, tout le long d'un parcours historique et culturel de Dunkerque à Barcelone, les traces non seulement de nos mesureurs de la Terre, mais aussi tout simplement du patrimoine de notre pays.

En 1994, la commission histoire de l'astronomie a soumis à l'Union Astronomique Internationale une résolution adoptée par l'Assemblée Générale de cette Union, pour la conservation des témoignages de l'opération de triangulation de l'Arc le plus long (25°), mesuré de la Baltique à la Mer Noire, dans la réalisation d'un projet dont les débuts remonte à Delisle (1688-1768) invité par Pierre le Grand à venir établir un Observatoire dans la Ville nouvelle de Saint-Petersbourg. La triangulation ne fût réalisée qu'au XIX^e siècle dans une coopération mettant en jeu différents pays de l'Europe centrale.

D'une manière analogue, l'AFT sollicite le soutien du présent Congrès pour déposer, auprès des Autorités compétentes, une demande de classement à l'Inventaire supplémentaire des Monuments Historiques, des bornes existantes des

opérations de la Méridienne de France des Cassini à Delambre et Méchain.

Dans le cas de l'opération menée par ces deux derniers, il s'agit de conserver des témoignages du tracé de ce qui concerne la référence cartographique des opérations menées par l'IGN sur le territoire métropolitain.

C'est aussi le tracé de ce qui est à l'origine de la détermination de la longueur du Mètre devenu en 1960, la base du système d'unités "le SI". Et même si la réalisation actuelle du mètre n'est plus fondée sur la mesure d'un tel arc, elle demeure compatible, dans la limite des erreurs, avec la longueur du mètre tiré, en 1799, des mesures de la Méridienne de France.

Quant au "sentier du Méridien", il se propose de permettre à tous ceux qui seront conduits à le parcourir, par parties comme dans son ensemble, non seulement de visiter les éléments historiques qui le jalonnent, mais aussi de rendre un hommage aux travaux de ceux qui, il y a deux siècles, ont donné à tous les hommes, à tous les temps, un système d'unités décimal et universel.

Un signal de la triangulation de Delambre et Méchain

Ce signal, installé à Montserrat, se trouvait dans la partie de l'opération, menée de 1792 à 1798 de Dunkerque à Barcelonne, confiée à Méchain.

Document Observatoire de Paris

*METRE : du latin METRUM (mesure)

Bibliographie :

JJ LEVALLOIS : *Mesurer la Terre - 300 ans de géodésie française* (AFT - 1989)

AM MOTAIS de NARBONNE,

J ALEXANDRE : *Une mesure révolutionnaire ; le mètre*

(Observatoire de Paris - 1988)

JJ LEVALLOIS : *La méridienne de Dunkerque à Barcelone et la détermination du mètre "La lettre de l'esprit"* (AFT XYZ N° 46 - 1991).

Un sentier pour la Méridienne de France

■ Daniel SCHELSTRAETE (IGN)

Toutes les mesures sur la Méridienne de France exposées par Suzanne Débarbat ont été l'épine dorsale de 300 ans de Géodésie et de Cartographie Française et ont même abordé un niveau Mondial au XVIII^e siècle pour la recherche de la forme de la Terre puis la création du système métrique universel.

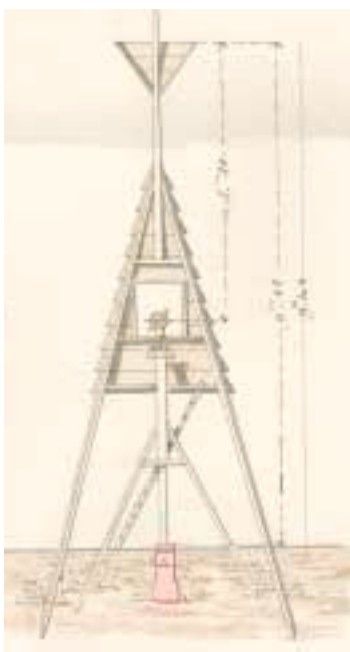


Cette Méridienne a gardé sa fonction jusqu'à l'avènement des techniques spatiales entraînant une nouvelle approche globale et automatisée des mesures de la Terre : GPS aujourd'hui et Galileo demain.

Pour nous Français, la réutilisation permanente des sites depuis les géographes du Roi jusqu'à L'IGN, a permis de constituer un patrimoine culturel débordant largement des aspects cartographiques.

Des équipes qui effectuent la reconnaissance d'un sentier pédestre depuis l'an 2000 ont découvert des aspects parfois surprenants et inchangés par rapport aux descriptions des géographes : par exemple la redécouverte en 2000 sur le site de Laage à l'ouest de Montluçon, de pierres calées entre des blocs rocheux par Cassini en 1740 et déjà décrites par Delambre lors de son passage en 1796. Un archéologue présent a remarqué que l'on était sur un site de sacrifice préhistorique inconnu et probablement important.

Pratiquement tous les sites de la Méridienne, de Dunkerque à Praz de Mollo en France et Barcelone en Espagne présentent un intérêt historique, agricole,



Projet du sentier du Méridien de Paris

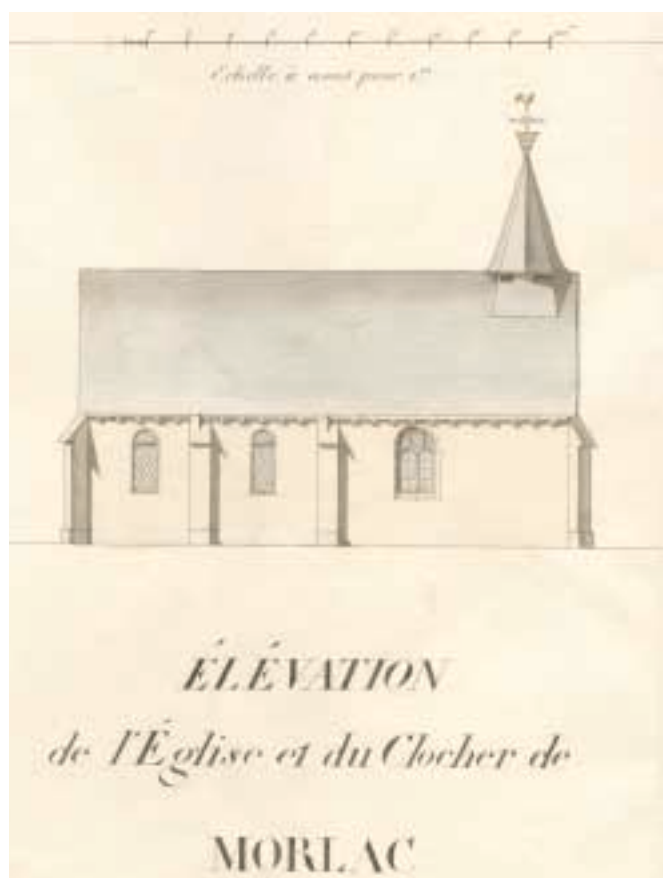
Le premier travail consistera en la reconnaissance des points géodésiques implantés et visés par DELAMBRE et MECHAIN et d'en effectuer un relevé environnemental suivant un formulaire descriptif.

Puis, ce travail effectué et centralisé, la recherche d'un chemin pédestre le long de la ligne fictive du Méridien, devra être entreprise sur le terrain, en tenant compte de tous les aspects géographiques, culturels et locaux liés à l'histoire de la Méridienne, musées, curiosités, signaux géodésiques, etc....

La phase suivante consistera à lister cet ensemble de centres d'intérêts le long d'un sentier continu de DUNKERQUE à PRAZ DE MOLLO avec, bien entendu, étapes gastronomiques et gîtes d'étapes.

La phase finale sera la publication d'un guide historique et l'implantation du sentier pédestre, que nous appellerons "Sentier du Méridien de Paris", qui traversera toute la France du Nord au Sud, tout au long de cette ligne fictive.

Extrait de la documentation remise aux équipes de reconnaissance par Jean-Michel Autissier en octobre 2001



Extraits de cahiers de Delambre 1796 (documents Observatoire de Paris), et aquarelles des Ingénieurs géographes de 1820 (documents IGN)



paysager, humain en plus de leur intérêt géodésique, et régulièrement, des marcheurs et cyclistes la parcourent, même parfois de manière un peu initiatique. D'où l'idée d'associer à la demande de classement du Méridien de Paris par l'AFT, un projet de mise en valeur des sites géodésiques eux-mêmes, avec la réalisation d'un sentier pédestre dans un premier temps et éventuellement un autre cyclable les reliant.



La reconnaissance du sentier pédestre est largement avancée. L'équipe qui a réalisé ce travail propose sa finalisation dans le cadre des aménagements touristiques et culturels au niveau des responsables locaux, et des conseils généraux.



Un travail préparatoire a déjà été largement engagé par un groupe de bénévoles avec les soutiens de l'AFT et de l'IGN



Un signal à Vesdun au centre de la France

Pour le 14 juillet 2000, symboliquement, un signal a été reconstruit sur le modèle de ceux de Delambre sur le site de RIPOLLE, près du centre de la France, dans la commune de Vesdun (département du Cher), et une reconstitution historique a été réalisée.



Un monument à Morlac au milieu du méridien de Paris



Le 7 octobre 2000, un monument à la gloire de la Géodésie française construit par l'IGN et l'ONF au milieu de la partie française du Méridien de Paris dans la commune de Morlac, a été inauguré par le Maire en présence des autorités départementales, et de personnalités de l'Observatoire de Paris, de l'Académie des Sciences, et du Bureau des Longitudes.



■ ■ ■ Un sentier de Dunkerque à Prats de Mollo

Le 7 octobre 2001, un groupe de marcheurs inaugurerait le tronçon du sentier reliant ce monument au signal de Vesdun situé à 12km. En avril 2003, les 4/5 du sentier pédestre sont reconnus par le groupe de bénévoles et il devient nécessaire aujourd'hui que les organismes et associations concernées par ce projet adoptent le principe de sa réalisation et définissent l'envergure qu'il est souhaitable de lui donner pour que sa mise en œuvre puisse être amorcée.



Ces actions sont les premières engagées pour la Méridienne de France. L'AFT propose de les poursuivre en y associant les autorités, organismes et associations locales ou nationales concernées car c'est le seul moyen d'envisager à la fois la réalisation et la pérennité de ces projets, pouvant permettre l'utilisation et l'entretien de ce patrimoine lié à la Méridienne de France.



Carte routière et administratives Cher (18) - extrait de la carte IGN 1/125 000°