

IL Y A 200 ANS ...

du 26 avril au 5 juin 1798,

DELAMBRE mesurait la BASE GÉODÉSIQUE de LIEUSAIN à MELUN.

Aux 6075,9 toises qu'il trouva, il fallut substituer 11 842,15 mètres pour que le quart du méridien terrestre fasse 10 000 kilomètres. De cette mesure historique, naquit le mètre.

par Robert VINCENT, Président honoraire de l'A.F.T.

200 ans plus tard, la base est toujours là.

Il y a 200 ans, Jean-Baptiste Delambre avait terminé les observations de la partie nord de la chaîne de triangles géodésiques de la méridienne de Paris, entre Dunkerque et Rodez. Méchain assurait de son côté la partie sud. Pour obtenir la longueur de tous les côtés de ces triangles, un côté au moins devait être mesuré. Delambre choisit de mesurer une base géodésique le long de la route de Lieusaint à Melun et Méchain, une autre près de Perpignan.

Delambre, sur les indications d'un certain Jollivet, Conseiller d'État, reconnaît dès l'an II, qu'une partie de la belle route de Paris à Melun, quasi rectiligne et plate depuis Montgeron jusqu'à Melun, sur 11 000 toises environ (soit plus de 21 de nos kilomètres), est propice à la mesure d'une base géodésique. Toutefois, la longueur entre Lieusaint et Melun, d'un peu plus de 6 000 toises, apparaît suffisante. Elle est un peu plus longue que la base des triangulations des précurseurs, l'abbé Picard (1670) et Cassini de Thury-La Caille (1740) qui avaient mesuré leur base de 5 663 toises sur la route de Fontainebleau, entre Villejuif et Juvisy, où des pyramides, ou plutôt des obélisques, commémorent toujours l'événement. Le choix de Lieusaint ne déplait pas à Delambre qui possède une maison de campagne non loin de là, à Monthéry.

La route est large. C'est la route de Lyon par la Bourgogne. Elle est une des routes royales de première classe du réseau construit sous l'instigation de Trudaine et sous la direction de Jean-Rodolphe Perronet. Des bornes milliaires implantées dans les années 1770, sur le côté gauche de la route en venant de Paris, marquent chaque millier de toises depuis la Capitale, et des relais de chevaux sont espacés régulièrement toutes les 3 lieues environ à Charenton, Villeneuve-Saint-Georges, Lieusaint, Melun, Le Châtelet-en-Brie, Pamfou, Fossard, etc. La route est bordée d'arbres qui d'ailleurs vont poser problème. Elle est relativement fréquentée et vient de défrayer la chronique tout récemment, le 8 floréal an IV (27 avril 1796) par l'attaque du Courier de Lyon entre Lieusaint et Melun.

Le 17 vendémiaire de l'an VI (7 novembre 1797) Delambre et son ami Laplace qui avait des attaches à Melun, fixent les emplacements des deux extrémités de la base à mesurer, sur le bas-côté gauche de la route en venant de Paris, le terme boréal à la sortie sud du village de Lieusaint, plus précisément à 165 toises $\frac{1}{2}$ après la borne milliaire 16, et le terme austral, à l'entrée nord de Melun, là où la route de Brie vient se réunir à la route de Paris, à 241 toises $\frac{1}{2}$ après la borne milliaire 22. La longueur de la base sera donc de 6076 toises environ.

À chaque extrémité de la base, un massif matérialise le point géodésique et un grand pylône en bois de plus de 13 toises de hauteur (26 mètres), est édifié. Malgré leur hauteur, les signaux ne sont pas visibles entre eux et il faut couper les branches, voire les têtes de quelques 500 arbres qui gênent la visée.

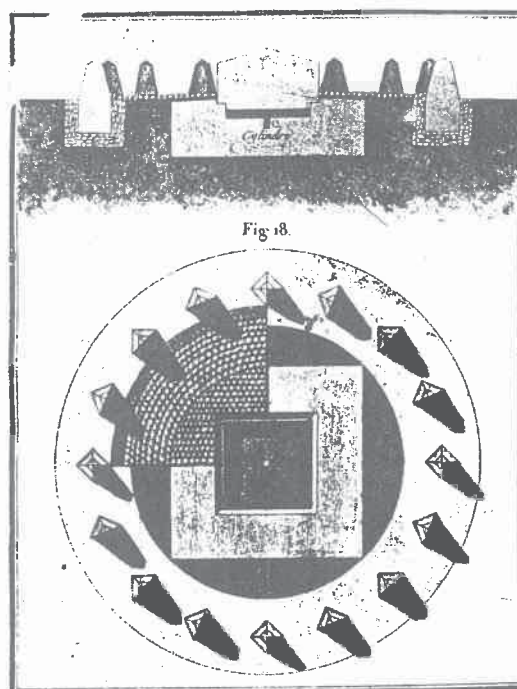


fig. 1 – La matérialisation des termes de la base, état primitif (extrait de l'ouvrage de Delambre)

Pendant ce temps, l'ingénieur Lenoir confectionne quatre règles bimétalliques conçues par Borda, à la fois étalon de longueur et thermomètre. L'unité de longueur de référence est la Toise dite de l'Académie, en fait la toise du Pérou utilisée par La Condamine pour la mesure en 1736-1739, des bases de l'arc de méridien, observé à proximité de l'équateur. La longueur des règles est de 2 toises. Chaque règle est composée d'un couple de deux tiges présentant des coefficients de dilatation très différents, l'une en platine, l'autre en laiton, et placées l'une sur l'autre, solidarisées à l'une de leurs extrémités et terminées par des verniers. Les règles sont supportées par des chevalets spéciaux et les appoints sont lus au microscope. La différence de lecture des deux tiges d'une même règle, permet de faire la correction précise de la dilatation due à la température et de ramener ainsi la mesure à celle qui aurait été obtenue directement à la température d'étalonnage.

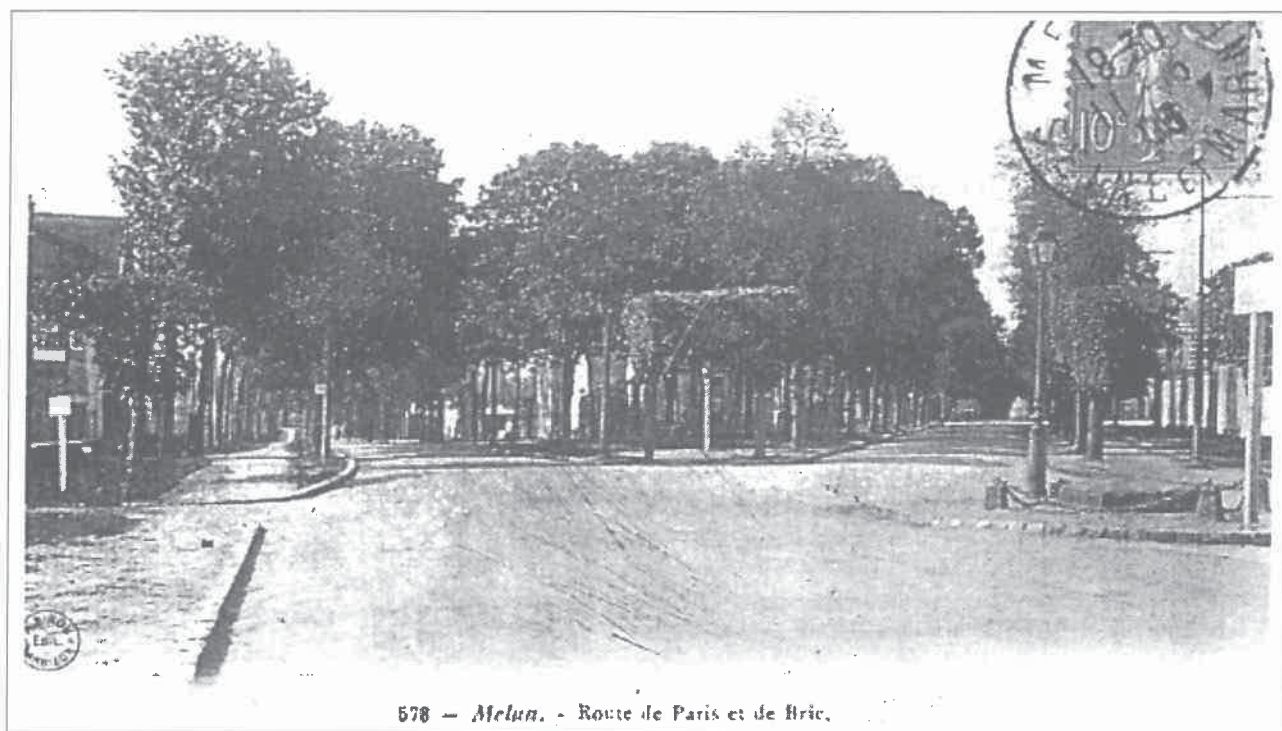


fig. 2 – Le carrefour à l'entrée de Melun, où les routes de Paris à gauche, et de Brie-Comte-Robert à droite, se réunissent. Le terme austral de la base de Delambre est à droite, entouré de 4 bornes chaînées, et éclairé par un bec de gaz (carte postale du début du siècle).

Chaque jour, 80 portées sont mesurées (160 toises) en moyenne, et même 90 les bonnes journées. La mesure proprement dite de la base, demande 38 jours plus trois jours de pluie, et se termine le 15 prairial de cet an vi (5 juin 1798). Delambre a d'abord l'intention de se contrôler par une deuxième mesure en sens contraire, mais préfère finalement aller mesurer la base de Perpignan, entre Vernet et Salces, ce qui permet de vérifier de plus, l'enchaînement de ses triangles et ceux de Méchain.

La longueur de la base de Lieusaint à Melun est arrêtée par Delambre à 6075,90 toises, après réduction au niveau de la mer. C'est cette longueur qui est introduite dans les calculs des côtés successifs des triangles de la chaîne méridienne. La fermeture sur la base de Salces, de 6006,25 toises, est de 0,148 toise, soit 1/40 000 en valeur relative. Il apparaît donc difficile d'espérer détenir la longueur de l'arc du méridien de Dunkerque à Barcelone avec plus de 5 chiffres significatifs exacts.

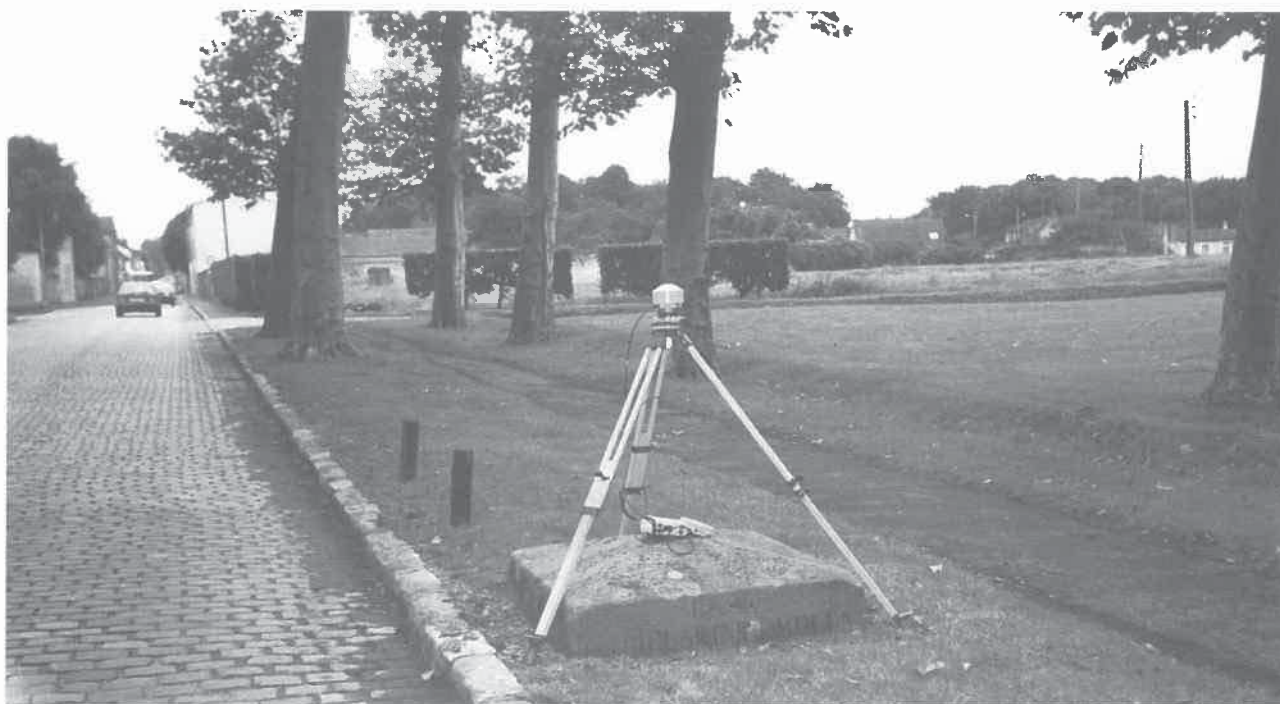


fig. 3 – Le terme boréal à Lieusaint, carré de 4 pieds de côté (1,30 m), toujours en place, surmontée du récepteur GPS Turbo-S II de Topcon.



fig. 4 – Le carrefour des routes de Paris et de Brie, en 1997, avec le refuge central, endroit présumé du terme austral de la base de Delambre. (La photographie a été prise sensiblement du même endroit que la vue de la fig. 2).

De la mesure de la latitude aux deux extrémités de l'arc de méridien, de sa longueur en toises, de la connaissance de l'aplatissement de l'ellipsoïde terrestre de $1/334$, adopté en 1799 par la Commission des Poids et Mesures en combinant les données recueillies lors des mesures de l'arc de méridien du Pérou et les données de la nouvelle méridienne, la valeur du quart du méridien, entre le pôle boréal et l'équateur terrestre, est fixée par Delambre à 5 130 740 toises. Ainsi naît le mètre en 1799, défini comme la dix millionième partie du quart du méridien terrestre, et vaut donc 0,513074 toise, soit 3 pieds, 0 pouce, 11,296 lignes ou encore 443,296 lignes. Tel est son rapport avec les anciennes mesures, fixé par la loi du 19 frimaire an VIII (10 décembre 1799). Un mètre étalon "à bouts" est alors confectionné en platine et ajusté par Lenoir. Il reste connu sous le nom de Mètre des Archives.

Cette nouvelle unité de mesure eut quelque mal à s'implanter, même en France où les mesures métriques ne furent rendues obligatoires qu'à partir du 1^{er} janvier 1840, par la loi du 4 juillet 1837.

Le terme Nord de Lieusaint est toujours en place. Par contre, le terme Sud de Melun, au carrefour de la route de Brie, gênant la circulation, a été enlevé il y a de nombreuses années, mais une plaque d'égout sur un refuge central, pourrait bien conserver le repère souterrain, d'autant que sa position dans le prolongement des bords des deux routes de Paris et de Brie, est indéniable.

Pour lever ce doute, un contrôle précis de la distance entre le centre de ce regard et le terme Nord de Lieusaint, a été exécuté le 24 juin 1997 par mesures de positionnement sur les satellites artificiels de la constellation GPS, au moyen d'appareils Turbo-S II de Topcon, dont la précision différentielle est meilleure que centimétrique.



fig. 5 – La récepteur GPS centré sur le regard du refuge du carrefour des routes de Paris et de Brie, endroit présumé du terme austral de la base de Delambre.

La distance trouvée est de 11 842,428 mètres. Compte tenu que les récepteurs GPS sur les deux termes de la base sont aux altitudes de 90 m à Lieusaint et 72 m à Melun, il y a lieu de faire une réduction à l'horizontale de 0,014 m et une autre au niveau de la mer de 0,151 m, ce qui donne une distance réduite de 11 842,263 mètres. De plus, il y a lieu de corriger cette longueur de corde de +5 mm pour obtenir la longueur de l'arc d'ellipsoïde correspondant, soit 11 842,268 mètres.

Transformé en toises, le résultat est de 6075,960. La différence avec la longueur de Delambre n'est que de 0,060 toise, ou 12 centimètres, soit 1/100 000 en valeur relative ! Le terme austral de la base de Delambre est bien sous le regard du refuge. Si l'on osait faire le rapport entre la longueur GPS de la base en mètres et celle trouvée par Delambre en toises, on pourrait annoncer que notre mètre vaut 0,513069 toise de l'Académie.

Par la même occasion, l'espacement entre les 4 bornes milliaires 16, 18, 19 et 21, qui subsistent encore de nos jours sur cette route entre Lieusaint et Melun, a pu être vérifié. Pour les bornes milliaires 16, encastrée dans le mur d'une maison à Lieusaint, et 19, pratiquement sous un pont, toutes deux non stationnables au GPS, des rattachements au distancemètre électronique à partir de stations GPS voisines, furent nécessaires. Les distances obtenues sont les suivantes, en prenant pour rapport : 1 mètre = 0,513074 toise,

- entre bornes 16 et 18 : 3 897,35 m soit 1 999,63 toise (écart de - 0,37 toise soit - 0,72 m),
- entre bornes 18 et 19 : 1 950,53 m soit 1 000,77 toise (écart de + 0,77 toise soit + 1,49 m),
- entre bornes 19 et 21 : 3 897,10 m soit 1 999,50 toise (écart de - 0,50 toise soit - 0,97 m),
- et entre les bornes extrêmes 16 et 21 : 9 744,98 m soit 4 999,90 toises (écart de - 0,10 toise soit - 0,20 m).

La borne 18 semble avoir été redressée, voire remplacée récemment.

Il est à noter que lors des implantations des bornes milliaires, les longueurs en toises étaient mesurées selon la pente du terrain, en suivant les légères déclivités de la route, en particulier la seule notable au lieu-dit "la Fontaine Ronde", à la hauteur de la borne milliaire 20 (disparue), en face de l'auberge à l'enseigne "À l'attaque du courrier de Lyon". Une longueur de 300 mètres mesurée sur une route à 2 % de pente, représente un allongement de 6 cm par rapport à la projection horizontale.

Ces résultats sont parfaits et l'on peut même être admiratif devant la précision d'implantation des bornes milliaires, lors de leur pose dans les années 1770.



fig. 6 – La borne milliaire 21 à Vert-St-Denis, en place depuis plus de 220 ans au bord de l'actuelle RN 6, surmontée du récepteur GPS. D'un diamètre de 16 pouces (43 cm) et de 4 pieds de hauteur (130 cm), la borne portait dans un ovale en creux situé sous la chiffreson, une fleur de lys en relief, marquant la qualité royale de la route. Cet ornement a été martelé à la Révolution.