

# GÉODÉSIE et NIVELLEMENT

# C.N.I.G. les priorités

En 1989 le CNIG recommande la mise en place d'un nouveau canevas de référence, le RGF (Réseau Géodésique Français) avec trois niveaux de stratification : le RRF (Réseau de Référence Français), le RBF (Réseau de Base Français) et le RDF (Réseau de Détail Français). L'éventualité de la mise en place d'un réseau national de récepteurs GPS permanents, voire actifs, réduit sensiblement l'intérêt du RDF, d'où les questions qui se posent : en attendant un réseau de stations GPS permanent opérationnel, quel est le canevas terrestre optimal nécessaire et suffisant pour la période intermédiaire de juxtaposition des réseaux.

D'où une lettre le 30 juin 1997 du directeur du personnel et des services du ministère de l'équipement qui souhaite que le président du CNIG l'éclaire sur les priorités à mettre en œuvre en matière de géodésie et nivellement, compte tenu des évolutions techniques et autres données nouvelles en topographie et cartographie.

Sous la responsabilité de Jean Berthier, président du CNIG avec la contribution de Jean-Claude Lummaux, de Jean-Gérard Mathé, du CNIG, et de Claude Boucher, Jean-Louis Le Floc'h, Michel Le Pape, et Pascal Willis de l'IGN, un rapport a été établi dont nous publions ci-dessous la synthèse et les conclusions.

Le décret du 12 mai 1981 relatif à l'IGN précise « *que l'institut géographique national exécute, sur le territoire national, les travaux nécessaires à l'implantation et à l'entretien d'un réseau d'intérêt général* » correspondantes, et qu'il « *gère la documentation* » liée notamment à cette activité.

L'arrêté interministériel du 20 mai 1948 (en cours de révision) prévoit que « *tous les travaux topographiques... d'une certaine importance, entrepris par des collectivités publiques... devront être ultérieurement exploitables par d'autres services que celui qui prescrit le travail et qu'ils seront obligatoirement basés sur la Nouvelle Triangulation de la France (NTF) et le Nivellement Général de la France (NGF)* ».

Le nouveau projet d'arrêté, approuvé par la commission plénière du CNIG du 29 avril 1997, demande que de tels travaux soient « *rattachés au Réseau Géodésique Français (RGF)... et au Nivellement Général de la France... établis et mis à disposition des usagers par l'IGN pour ce qui concerne le domaine terrestre et par le SHOM pour le domaine maritime* ».

L'existence d'un système unique de rattachement des levés topographiques est indispensable pour assurer la cohérence des données géographiques, afin d'en permettre l'échange et l'intégration dans des bases nationales. **La mise en place et la gestion des canevas géodésiques et altimétriques nationaux sont donc des missions essentielles de l'IGN** au titre de son activité de service public.

1. Dans ce cadre, l'IGN a assuré avec efficacité, en quatre ans, la mise en place du Réseau de Référence Français et du Réseau de Base Français, qui constituent les deux premiers niveaux de matérialisation du futur Réseau Géodésique Français ou RGF93, dont la mise en place a été recommandée par le CNIG.

**Il convient maintenant d'officialiser le plus vite possible le RGF93** par la publication de l'arrêté modificatif

de l'arrêté du 20 mai 1948. Pour l'instant, et bien qu'étant déjà utilisés, le RRF et le RBF n'ont aucune existence « légale », le seul système officiel étant la NTF.

Il est d'autre part **fondamental que l'IGN assure le maintien en bon état du RBF et du RRF**, qui sont les piliers du futur système, et qui sont déjà fréquemment utilisés.

**Il reste enfin à définir la consistance du troisième niveau, le Réseau de Détail Français, ou RDF.** C'est l'objet principal de ce rapport.

2. Le développement rapide du GPS constitue un élément majeur dont il convient d'apprécier les conséquences sur la mise en œuvre des recommandations CNIG.

Outre la précision plus grande des mesures, ainsi que la commodité et la rapidité de mise en œuvre, **le GPS permet de réaliser très commodément des densifications locales du RBF**, pour les besoins d'un gros chantier ou pour la zone d'action d'un cabinet de géomètre, et ceci avec une excellente précision. Ceci est très important dans la mesure où une telle procédure peut permettre de pallier aux insuffisances de la NTF.

Même sous sa forme actuelle, le GPS est en fait en train d'induire un véritable bouleversement dans les méthodes de travail de la profession, celles des plus gros cabinets, qui maîtrisent déjà bien cette technique, préfigurant probablement assez bien les pratiques futures.

3. Il est utilisé actuellement en mode différentiel, avec l'obligation d'immobiliser un opérateur pour la seule surveillance du GPS fixe servant de pivot. Le développement de stations permanentes, actives ou passives, permettra de s'affranchir de cette contrainte.

De nombreuses questions restent cependant à régler pour être assuré d'obtenir, avec des durées de mesures acceptables, la précision décimétrique nécessaire pour les travaux topographiques, et il est **de la responsabilité de l'IGN** de prendre toutes les dispositions nécessaires

pour que le développement d'un réseau de stations permanentes et leur utilisation se fassent dans des conditions telles que cette précision soit effectivement respectée et **que les données géographiques obtenues soient « ultérieurement exploitables par d'autres services que celui qui prescrit le travail ».**

Dans un contexte où la vente des signaux des stations permanentes apparaît comme un nouveau marché, il nous paraît donc **essentiel que l'IGN prenne la tête du mouvement**, en très étroite concertation avec la communauté des utilisateurs dans le cadre du groupe de travail « positionnement statique et dynamique » du CNIG. Nous préconisons pour cela les dispositions suivantes :

- **Soutien substantiel à l'expérimentation des dix stations permanentes** prévue par le laboratoire de recherche en géodésie de l'IGN dans le cadre du groupe de travail du CNIG.
- Sur la base des conclusions qui seront tirées de cette expérimentation, **mise en place rapide d'un dispositif permanent officiel**, en distinguant la question de la responsabilité technique, assurée par l'IGN et celle du financement et de la commercialisation, dont l'origine peut être diversifiée dans le cadre notamment de partenariats.

Il faudra bien entendu tenir compte dans ce dispositif du fait que **les travaux topographiques ne sont qu'une des applications possibles d'un tel réseau**, mais aussi que c'est la plus exigeante en termes de précision, qui doit être d'ordre meilleur que décimétrique alors que, pour beaucoup d'autres applications, et notamment la navigation, la précision métrique est largement suffisante.

4. Compte tenu des délais qui seront nécessaires pour mettre en place un réseau de stations permanentes compatible avec le niveau de précision qu'exigent les travaux topographiques, et aussi du fait que l'évolution des pratiques de travail sera certainement lente dans une profession extrêmement dispersée, il est impératif de **maintenir pour l'instant à la disposition des professionnels un réseau de proximité, plus dense que le RBF.**

C'est le rôle du Réseau de Détail Français, ou RDF, préconisé par le CNIG.

Il faut souligner que **le RDF constituera un des éléments du canevas géodésique national et qu'il doit donc être labélisé par l'IGN**, au même titre que le RRF et le RBF.

Il est bien difficile de dire pendant combien de temps ce RDF sera utile, une période de sept à dix ans paraît un ordre de grandeur raisonnable.

Compte tenu de cette courte période d'utilité, il serait **totaleme nt déraisonnable de lui consacrer des investissements importants.**

5. Pour mieux cerner les attentes des utilisateurs vis-à-vis du canevas géodésique national, et notamment du RDF qui en est une des composantes, deux enquêtes ont été menées, l'une en 95 auprès des CDIG, comités départementaux de l'information géographique, et l'autre au cours de l'été 97, directement auprès des professionnels de terrain.

Des opinions recueillies, ressort avec beaucoup de force la conclusion que **le RDF doit être, pour l'essentiel, constitué de ce qui reste de la NTF (de l'ordre de 60 000 sites), transformée par l'IGN dans le nouveau**

**système RGF93, complété par quelques points en provenance de canevas locaux.**

Il faut préciser que l'IGN a d'ores et déjà mis au point la grille de conversion et qu'il est en mesure de fournir les données relatives aux points géodésiques simultanément dans les systèmes NTF et RGF93.

La densification du RDF par 25 000 ou 50 000 points supplémentaires, qui ne seront pas mieux gérés et entretenus que les points existants, est à l'évidence à exclure. Un tel investissement ne correspondrait d'ailleurs absolument pas à une demande des professionnels rencontrés.

**6. La bonne gestion de ce qui reste du réseau NTF est considérée par toutes les personnes consultées comme un objectif essentiel.** Les demandes exprimées sont notamment les suivantes :

- Identifier et qualifier les sites encore utilisables ;
- Mettre à jour la base de donnée géodésique, et par la suite veiller à ce qu'elle reste conforme à la réalité du terrain ;
- Préciser, si possible, si les points sont stationnables par GPS ;
- Moderniser les formes de mise à disposition de cette base : Minitel, Internet... ;
- Tirer tout le parti possible des informations envoyées à l'IGN concernant les bornes disparues ou dégradées.

Il serait souhaitable, sur ce dernier point, que **toute observation soit l'occasion d'un contact approfondi avec son auteur**, et qu'on le fasse s'exprimer, sur la nature de la détérioration tout d'abord, mais aussi sur l'importance du point, son accessibilité, sa stationnabilité par GPS etc., et, de façon plus générale, sur l'état du canevas national dans sa zone d'action. L'équipement en cours des cabinets de géomètres par Internet, encouragé par l'Ordre, devrait permettre de rendre ce dialogue plus facile et plus vivant.

**Les professionnels locaux** rencontrés, géomètres-experts, experts du cadastre, services techniques des villes, mais probablement aussi les DDE, sembleraient d'ailleurs tout à fait prêts à aller au-delà du seul signalement des détériorations, et à **donner leur avis sur l'état et l'intérêt des points géodésiques de leur zone d'intervention**, qu'ils connaissent généralement bien.

Ils souhaitent, en contrepartie, pouvoir accéder à la grille de conversion mise au point par l'IGN, de façon à pouvoir transposer leurs propres points dans le système RGF93.

7. Cette identification des insuffisances du canevas devrait déboucher, selon les cas, soit par la suppression du site dans la base de données nationales, soit plus exceptionnellement par sa remise en état.

Dans certaines zones, et en cohérence avec l'incorporation de **certain points des canevas locaux, certains points de la NTF pourraient être réobservés par GPS** et constituer en quelque sorte des prolongements locaux du RBF.

8. Le développement des SIG dans beaucoup de grandes agglomérations et dans certains départements rend disponibles de nombreux points géodésiques nouveaux. Ces canevas locaux pouvant désormais être réalisés par GPS en s'appuyant sur le RRF et le RBF, on peut s'attendre à ce qu'ils soient généralement de bonne qualité.

Les maîtres d'ouvrage de ces SIG, de même que ceux des grands travaux d'infrastructure, seraient certainement

favorables à ce que **certains de ces points soient labélisés par l'IGN et intégrés dans le RDF**. Ils peuvent constituer une base intéressante de densification du RDF dans les zones où la densité de l'ex NTF serait considérée comme insuffisante.

Il faut souligner que **le label IGN implique non seulement une garantie de « qualité » du point, mais aussi une garantie de maintien en état**.

Il en découle que **ces points doivent être en nombres limités**, et qu'il serait totalement déraisonnable d'intégrer au RDF l'ensemble d'un réseau local.

9. La lettre de commande pose également la question du réseau de nivellement, du point de vue de sa densité et de son entretien.

Aucune observation ne nous a été faite à ce sujet, ce qui nous a incité à conclure que la situation actuelle est considérée comme satisfaisante sous les deux aspects.

Il faut à ce sujet indiquer que le réseau de 4<sup>e</sup> ordre (75% du réseau) est relativement neuf, car établi en grande partie de 1970 à 1996, et qu'il est diffusé par Minitel avec succès et efficacité. L'IGN souligne qu'à la suite des recommandations du CNIG d'avril 1994 préconisant de s'en remettre à des partenariats pour son entretien, l'entretien de ce réseau a été interrompu et qu'il risque une détérioration rapide.

Il faut également préciser que, dans la perspective de l'utilisation du GPS pour le nivellement se pose la ques-

tion du géoïde de référence, qui n'est pas encore définitivement réglée.

10. À travers leurs subdivisions, les DDE sont très proches du terrain et devraient pouvoir jouer un rôle en matière de surveillance des canevas géodésiques et altimétriques.

Des instructions successives émanant des Ministres des travaux publics, puis du directeur général de l'IGN, les ont d'ailleurs chargées de la surveillance et de la conservation des repères de nivellement situés le long des routes nationales. Une consigne analogue était donnée aux autres maîtres d'ouvrage relevant du secteur des travaux publics.

Il faut constater qu'à l'exception de deux départements, non seulement les DDE n'appliquent pas ces instructions, mais sont les principales destructrices de ces canevas, ce qui a motivé un rappel à l'ordre de la part de la direction du personnel et des services.

Il conviendrait d'examiner comment corriger cette situation, et étendre éventuellement leur rôle de surveillance aux canevas géodésiques.

Une partie des repères se situant le long des routes départementales, il conviendrait d'examiner la possibilité de sensibiliser également les services techniques des départements, les lois de décentralisation interdisant le recours à des instructions des services de l'état.

## Stations du RGP

