

Impact des évolutions technologiques actuelles sur les levers cadastraux

■ Michel KASSER

Les méthodes de levers topographiques ont énormément évolué depuis une décennie, d'une part avec la pleine disponibilité du GPS, d'autre part avec la capacité de production massive et à bon marché des orthophotographies. Ces méthodes entraînent avec elles des modèles d'erreurs totalement différents de ceux des méthodes classiques avec lesquelles tous les levers cadastraux ont été menés dans le passé. Les différents systèmes cadastraux ont été dimensionnés pour s'adapter à des spécifications variées, incluant évidemment les modèles d'erreurs acceptables, et la transition avec les nouvelles méthodes nécessite souvent une réflexion approfondie pour pouvoir en tirer le plein bénéfice. Le problème posé par les systèmes géodésiques de référence est donc devenu subitement très important, essentiellement parce que d'une référence à caractère relatif nous sommes parvenus à une référence désormais absolue. Diverses conséquences de cette importante évolution sont évaluées ici en ce qui concerne les activités cadastrales, en particulier en suivant les développements récents en France.

■ mots-clés

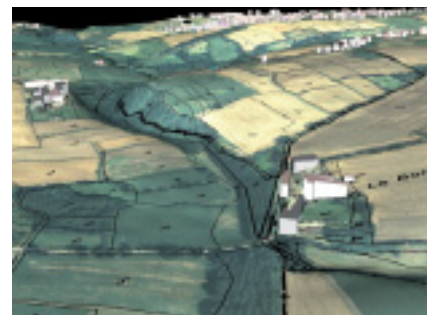
Cadastre, levers cadastraux, système géodésique, RGF 93, BD parcellaire

Un regard rapide sur les rapports entre le Cadastre et l'information géographique

Il est toujours utile de le rappeler : en France, comme dans tous les pays bien administrés, la "paix foncière" est la principale base de la paix civile, et lorsque l'activité cadastrale fonctionne bien, peu de citoyens sont conscients de son importance dans les fondements de nos sociétés. Mais qu'on jette un œil sur des pays sortant de longues guerres civiles, maintenant ou il y a longtemps : on trouve presque toujours une nouvelle définition de la propriété et de l'exploitation des terres parmi les réformes jugées prioritaires. On désigne par "cadastre", en termes grand public, un ensemble très complexe et peu connu de réglementations, qui permettent à chacun de savoir exactement où commencent et où s'arrêtent ses droits, lui permettant en retour de se projeter dans l'avenir et d'investir en toute connaissance de cause. Les différentes sociétés ont créé des corpus réglementaires assez différents, selon leurs cultures, leurs traditions,

leurs religions... et les "cadastres" qui en découlent sont donc des compromis entre les attentes régaliennes de l'Etat et les usages, ceux-ci étant presque toujours prééminents dans les choix finaux. La France a ainsi hérité d'un système foncier avec un cadastre non pas juridique mais orienté vers une bonne justice fiscale, et un ensemble de textes permettant une remarquable optimisation de l'exploitation agricole. Le terme "cadastre" lui-même est assez délicat à traduire dans d'autres langues du fait de la diversité des systèmes cadastraux : par exemple le terme "cadaster" en anglais a une très forte connotation de lever à très grande échelle, au sens technique du terme, ce qui n'est pas le cas en France. Et le métier de géomètre privé est lui-même très largement dimensionné par le système cadastral de chaque pays, ce qui rend aussi les comparaisons internationales assez difficiles pour ces activités.

L'un des outils du Cadastre est le plan cadastral. Ce plan à très grande échelle, donc très détaillé, a nécessité dans chaque pays des travaux très impor-



tants. Mais quelle que soit l'organisation nationale en la matière, ce plan a toujours été aussi utilisé comme outil de gestion par les collectivités locales, allant très au-delà de la fonction première d'établissement de l'impôt, voire de définition officielle des contours des parcelles selon les pays. Bien évidemment, ce plan n'a pas été conçu en fonction de cet usage dont l'importance n'a beaucoup progressé que récemment (en France, depuis deux décennies environ), et il manque parfois des éléments importants pour un gestionnaire (en France, le plan cadastral ne lève pas le domaine public, ne comporte pas d'altimétrie, etc.), mais il rend déjà ainsi d'immenses services.

■ ■ ■

■ ■ ■ La prise en compte officielle par l'État de l'importance capitale de cet emploi du plan cadastral est très variable selon les pays. En France, malgré les efforts de la communauté technique nationale, il a fallu attendre l'an 2000 pour atteindre cette reconnaissance, alors que d'autres administrations étrangères avaient déjà reçu cette extension de mission depuis plusieurs décennies. La France, pourtant pionnière en matière cadastrale, a donc agi avec une sage lenteur en la matière, mais se trouvant devant la situation de deux grandes administrations compétentes en matière d'information géographique (la DGI et l'IGN) mais totalement différentes, elle a reculé devant les obstacles sociaux d'une unification, et elle a opté pour des activités séparées mais coordonnées, au contraire de la Suède ou du Royaume-Uni par exemple.

Le plan cadastral, comme évoqué ci-dessus, n'est que l'un des outils du Cadastre : et selon l'état d'avancement d'un cadastre national, certaines phases du travail peuvent s'avérer bien plus importantes et coûteuses que l'établissement du seul plan. Le plan exige un travail purement technique, et les techniques disponibles ont énormément progressé dans les dernières décennies. Il s'avère donc assez peu complexe de mener des levés à très grande échelle, sur des régions entières au besoin (peu complexe à spécifier mais encore très coûteux à produire, bien évidemment), les levés portant sur tous les objets apparents. Le problème majeur pour les cadastres en cours d'édification est généralement plutôt l'enquête foncière qui doit être menée afin de s'assurer que les droits en cours d'enregistrement ne donnent pas lieu à des contestations. Entre l'enquête de terrain, puis la décision d'attribution (parfois par un véritable tribunal foncier¹), on se trouve confronté à un travail énorme, et si les lois ont été écrites sans trop se soucier de la dépense, on se trouve parfois devant des coûts d'exécution difficilement surmontables, ce qui conduit à des temps

d'exécution réhilitaires (un ou plusieurs siècles à la vitesse actuelle dans certains pays). L'extension récente de la panoplie des outils techniques disponibles ne conduit donc pas aux mêmes optimisations dans des pays cadastrés depuis longtemps (p. ex. l'Europe occidentale), ou dans des pays en cours de cadastration, qui sont fort nombreux actuellement. Pour ceux-ci, tout ce qui facilite l'enquête parcellaire est essentiel, et à cet égard la récente généralisation de l'emploi des orthophotographies a représenté une avancée technique fondamentale.

Mentionnons enfin, pour les collectivités locales, l'importance nouvelle accordée aux données sous forme numérique, bien plus faciles à manipuler que les plans papier classiques compte tenu des performances de la micro-informatique moderne. Ceci a néanmoins conduit à des contraintes nouvelles sur les données géographiques, qui par un hasard heureux (mais tout à fait indépendant) se sont trouvées compatibles avec les nouveaux outils techniques disponibles, comme le GPS précis par exemple.

Parmi ces contraintes, on peut citer :

- le besoin d'une référence géodésique unique, très précise et très facile d'accès, afin que tous les partenaires professionnels fournissent des données qui soient toutes dans cette même référence. C'est ce qui permet ensuite à toutes les "couches" d'informations géographiques diverses de pouvoir être "empilées" aisément dans un même SIG, afin de tirer le meilleur parti des informations fournies par des acteurs différents.
- le besoin de disposer des données sous une forme parfaitement continue (pas de hiatus entre des "feuilles" différentes). Ce besoin était sans intérêt à l'époque du plan papier, avec des levés caractérisés essentiellement par leur consistance interne, et les discontinuités au passage d'une feuille à une autre ne posaient alors guère de problème pratique pour les usagers. Mais dans une logique informatique, il en est tout autrement, puisque à partir du moment où on gère les données avec comme "clé" leurs seules

coordonnées, on ne sait plus traiter des lacunes ou des recouvrements entre deux feuilles contiguës.

On note, ici comme partout, que la rançon d'une gestion de données géographiques sous forme informatique et donc beaucoup plus facile, c'est une complication nouvelle dans le formatage de ces mêmes données, dont le modèle d'erreur se doit d'être complètement différent. Donc il y a bien plus de travail à faire en amont chez le fournisseur de données, mais en contrepartie le nombre d'utilisateurs peut croître de façon très importante, sans avoir le besoin particulier de compétences très poussées comme par le passé. Le prix à payer pour la démocratisation de l'information géographique est donc là, mais par chance le contexte technique a évolué de façon très favorable, et ce prix n'est pas très élevé.

Ces nouveaux besoins évoqués ci-dessus ont ainsi nécessité des quantités d'actions nouvelles, que nous allons analyser dans le cas précis de la France. Mais ce cas particulier est assez représentatif de celui de nombreux autres pays, dont les pays occidentaux.

Le Cadastre et la modernisation des références géodésiques

Comme nous l'avons vu, la modernisation des références géodésiques est un élément essentiel pour que l'information géographique fournie par un acteur soit facile d'emploi et surtout immédiatement compatible avec celle fournie par toutes sortes d'autres acteurs : c'est une condition nécessaire pour que toute la plus-value disponible dans les travaux de fournisseurs différents puisse être dégagée facilement par un usager quelconque : c'est pratiquement une condition sine qua non pour que des SIG puissent être employés dans de bonnes conditions. Examinons donc tout d'abord la nature des références employées dans les levés anciens, et la différence avec la référence géodésique actuelle.

La référence géodésique ancienne était le résultat de longues opérations de

(1) Par exemple, en Tunisie, il faut réunir six juges fonciers pour statuer sur l'attribution d'une seule parcelle...

mesures terrestres (triangulation), caractérisées uniquement par une précision locale, typiquement de 1 cm/km. L'enchaînement de décennies de mesures locales successives a permis de couvrir la France en un siècle, en fournissant des coordonnées cohérentes au niveau local sur des repères variés (points naturels ou bornes). Mais ces coordonnées, considérées par rapport à la référence mondiale actuelle (l'ITRF, dont la cohérence est de l'ordre de 1 cm !), présentaient des erreurs atteignant plusieurs mètres en périphérie du pays. Ceci d'ailleurs ne gênait personne, puisque les professionnels n'effectuaient que des mesures à caractère local. De sorte que si nous prenons une planche cadastrale quelconque en France, et que nous faisons des mesures GPS très précises par rapport à la référence mondiale ITRF sur quelques points caractéristiques de la feuille, nous trouverons que les coordonnées sont à corriger des mêmes valeurs sur l'ensemble des points, mais que ces corrections seront assez différentes (typiquement de l'ordre de 1 mètre) dans une feuille située à 100 km de là.

Ce type de coordonnées anciennes n'était déjà pas d'un usage très commode avec les méthodes classiques et exigeait de bonnes compétences techniques. Mais il est paradoxalement devenu encore un peu plus difficile d'emploi avec les mesures GPS de topographie (qui sont toujours différentielles), puisque désormais le point servant de référence peut être localisé n'importe où, y compris à de grandes distances, là où les erreurs du réseau sont très différentes de celles de la zone de travail. C'est pour cette raison que les systèmes géodésiques nationaux anciens ont progressivement été tous remplacés par une référence géodésique considérablement plus précise, qui peut assez largement être considérée comme une référence absolue à la surface de la Terre. La référence mondiale ITRF², entretenue par l'IGN (laboratoire



Figure 1. Vue d'artiste de la constellation de satellites européens Galileo, système de positionnement spatial de nouvelle génération qui, aux côtés des anciens GPS américain et Glonass russe, offrira vers 2010 des capacités de localisation particulièrement appréciables en zones urbaines.

LAREG³) par délégation de nombreux laboratoires géodésiques issus du monde entier, est obtenue par synthèses de mesures issues de 4 méthodes différentes (radioastronomie interférométrique VLBI, télémétrie laser sur satellites, GPS, DORIS⁴). Ceci permet de doter de coordonnées homogènes (ainsi que des vitesses de variation de ces coordonnées dues aux mouvements tectoniques) au niveau de précision de 1 cm, plusieurs centaines de points très bien définis. On extrait ensuite de l'ITRF des sous-ensembles de points ayant les mêmes vitesses (même plaque tectonique), ce qui permet de produire une référence géodésique invariable (coordonnées fixes) pour tous les points d'un même continent, par soustraction générale de la vitesse de ladite plaque tectonique. Pour l'Europe, on a ainsi défini le système EUREF, avec laquelle la référence géodésique française est directement compatible au niveau du centimètre : le RGF93, rendu obligatoire au début 2001 en France.

Il faut d'ailleurs bien préciser que l'accès à cette nouvelle référence officielle

a été rendu extrêmement facile :

- Les stations GPS permanentes, dont l'IGN anime l'un des sous-ensembles (le RGP⁵), et dont l'Ordre des Géomètres-Experts pilote depuis peu un vaste réseau temps réel (réseau Teria), fournissent directement des coordonnées dans la référence RGF93 officielle.
- La plupart des anciens repères de géodésie (80 000) et de nivellement (400 000) font l'objet d'un contrôle de présence sur le terrain, la base de données géodésiques de l'IGN est ainsi mise à jour régulièrement, et elle est consultable gratuitement sur Internet : ceci encourage évidemment les usagers à l'interroger pour chaque nouvelle opération, et bien évidemment les coordonnées diffusées sont fournies dans la référence RGF93.
- Le site Internet de l'IGN (www.ign.fr) fournit en outre de nombreuses explications techniques et un logiciel gratuit téléchargeable (Circé 2000) permettant la conversion de coordonnées.

Le point important dans cette révolution technique est donc lié à l'emploi de méthodes de positionnement spatial, GPS jusqu'ici et Galileo en plus dans quelques années (figure 1), pas tellement parce qu'elles ont rendu certaines phases du travail beaucoup moins onéreuses, mais surtout parce qu'elles ont

(2) ITRF = International Terrestrial Reference Frame

(3) LAREG = Laboratoire de Recherches en Géodésie

(4) Système mis en place par le CNES et l'IGN pour mesurer des orbites très précises de satellites, et qui forme un réseau mondial de stations au sol de très grande précision.

(5) RGP = Réseau GPS Permanent, une cinquantaine de stations GPS permanentes opérées par l'IGN et par divers partenaires (collectivités locales, chercheurs, météorologues, ...)

rendu obligatoire de s'adapter à des modèles d'erreurs complètement différents : erreurs locales proportionnelles aux distances autrefois, erreurs absolues maintenant.

Il a bien entendu fallu transposer cette nouvelle donne dans les textes réglementaires spécifiant les précisions des levés, l'arrêté de janvier 1980 dans le domaine étant devenu obsolète. Le nouvel arrêté qui le remplace a été pris en septembre 2003, il fait une nette distinction entre les erreurs locales (erreurs internes à un réseau, rattaché ou pas à la référence officielle) et les erreurs absolues (erreur totale sur des coordonnées fournies, incluant les erreurs internes et les erreurs de rattachement).

Ceci dit, si GPS a servi de précurseur en la matière, il est clairement apparu qu'il ne remplacerait pas l'ensemble des méthodes de topométrie terrestre, qui elles aussi avaient beaucoup progressé. Jusqu'ici par exemple, le GPS n'est pas fonctionnel de façon sûre dans des environnements urbains, les bâtiments cachant une grande partie du ciel et empêchant la réception d'une partie des signaux. La nécessité d'être en visibilité directe de 4 satellites au minimum n'est pas toujours remplie. En outre il est très imprudent de mesurer avec seulement 4 satellites, car cela ne permet pas de détecter les fautes liées aux réflexions parasites des ondes sur diverses surfaces voisines (bâtiments, sol...). De ce point de vue, les topographes attendent avec intérêt le lancement du système européen Galileo, qui sera utilisable simultanément avec GPS vers 2008-2009, ce qui doublera le nombre de satellites utilisables en un lieu donné. Par ailleurs, la remise à niveau du système russe Glonass, lancé en même temps que GPS mais très incomplet faute d'entretien, est de plus en plus une hypothèse réaliste, ce qui conduira ainsi à tripler le nombre de satellites disponibles dans quelques années par rapport à maintenant. Ceci rendra beaucoup plus rares les zones de travail où la réception ne sera pas satisfaisante, et facilitera encore un peu plus le travail des géomètres.

On peut ainsi, après ces grandes vagues récentes de modernisations

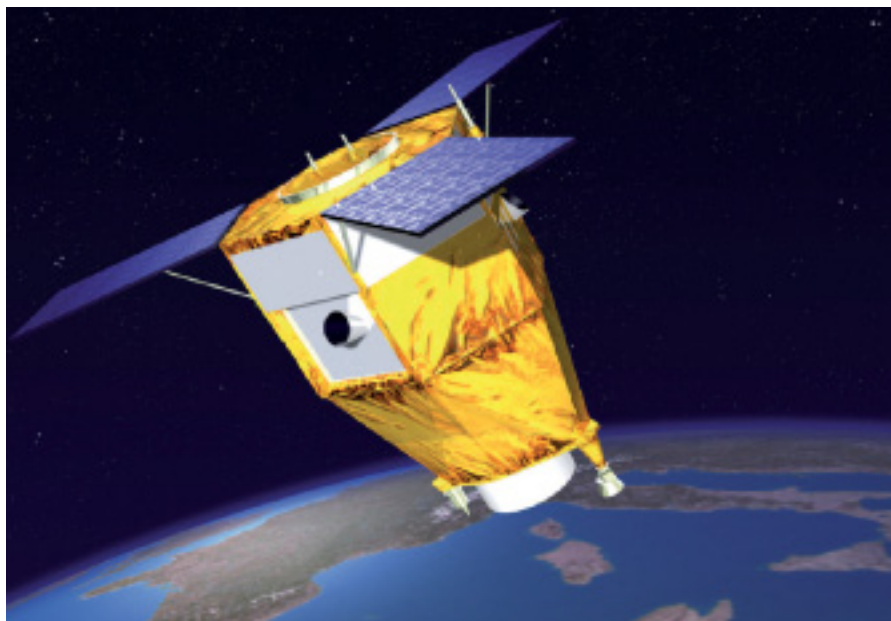


Figure 2. Les futurs satellites Pléiades, qui seront lancés par le CNES en 2009, auront une capacité d'acquisition d'image à pixel de très haute résolution qui en fera un complément, voire dans certains cas un substitut, de la prise de vue aérienne classique.

techniques qui ont entraîné une complète réorganisation réglementaire, voir venir une période où les bouleversements techniques seront moindres, et où les évolutions resteront du domaine de l'ergonomie et de la facilité du travail. L'outillage du topographe va sans doute se stabiliser autour de la combinaison GPS + Glonass + Galileo (avec réception de données de stations permanentes) avec un tachéomètre (avec ou sans pointé automatique), ainsi qu'un puissant système de gestion des données sur le terrain, le tout pouvant être intégré dans un seul instrument.

La nouvelle importance de l'imagerie aérienne ou spatiale en matière cadastrale

L'orthophotographie est une photographie (en général aérienne), qui a été déformée par calcul afin d'être en tout point superposable à une carte, donc avec une échelle parfaitement contrôlée. Les images voisines ainsi déformées sont ensuite assemblées en une image unique, qui peut couvrir une région ou un pays entiers. La généralisation de l'emploi de ce produit est liée

à une amélioration considérable de la facilité de fabrication depuis les années 90, et cette production est actuellement très largement automatisée.

L'orthophotographie combine en fait les intérêts de deux produits différents :
– L'image aérienne, qui est un document particulièrement facile à employer par tout le monde, sans besoin de formation spécifique : chacun y reconnaît les terrains qui lui sont familiers, chemins, maisons, mobiliers urbains, détails de la végétation, etc.

– La carte, sur laquelle les techniciens savent faire des mesures, mais qui exige entraînement et capacité d'abstraction pour en tirer pleinement parti, ce qui ne la rend pas accessible à grand monde.

On a donc assisté dans les dernières années à la création d'orthophotographies sur des pays entiers : par exemple en France, début 2004 était disponible la BD Ortho sur tout le pays avec un pixel de 50 cm, et un cycle d'entretien de 5 ans.

En matière cadastrale, l'orthophotographie a été particulièrement utile pour les travaux nouveaux, dans des pays en train de créer ou de moderniser leur cadastre : les coordonnées de chaque

point de l'image étant parfaitement compatibles avec les mesures faites sur le terrain par GPS par exemple, le volet lever topographique des enquêtes parcellaires devient extrêmement facile à traiter. Mais elle s'est également trouvée très utile pour l'intégration de planches cadastrales anciennes, avec des référentiels pas toujours très cohérents, dans une base de données moderne. A titre d'exemple, on pourra citer des travaux menés au Liban pour ré-employer des leviers cadastraux menés plus d'un demi-siècle auparavant, et les intégrer dans une référence moderne unique. On pourra d'ailleurs aussi bien citer le cas de la France, où la BD Ortho sert à faciliter l'assemblage des planches cadastrales traditionnelles et à traiter des problèmes de jonction entre feuilles voisines.

Enfin il faut bien noter que de plus en plus, les images du sol ne seront pas fournies par les seuls avions, puisque au fil des ans une offre spatiale en images à pixels petits (50 cm à 80 cm) se fait jour progressivement (figure 2). Ces images offrant de plus une dynamique excellente, comparable aux images aériennes obtenues par les toutes nouvelles caméras numériques, et peuvent très bien être employées pour des orthophotographies de type BD Ortho, pour autant que leur coût d'accès soit concurrentiel. Ce n'est qu'un complément de moyens dans un pays bien équipé comme la France, mais ceci pourra devenir le moyen nominal dans quelques années pour des pays commençant seulement leur cadastre ou leur entretien à partir d'orthophotographies. Et puis il convient de bien évaluer l'impact futur des nouveaux outils Internet permettant de diffuser des données géographiques en ligne pour le grand public, parmi lesquelles le rôle de l'imagerie est absolument essentiel : en 2005 ont été lancés plusieurs sites comme GoogleEarth, ou WorldWind de la NASA, en 2006 c'est le tour du Géoportail français de service public opéré par l'IGN. Ces sites qui permettent à chacun un accès direct à l'image spatiale ou aérienne sont en train de bouleverser durablement la relation entre les citoyens et l'image détaillée du terrain.

Conclusions

Nous avons assisté depuis quelques décennies à une entrée progressive des outils spatiaux dans deux domaines de l'information géographique : le positionnement et l'imagerie. La révolution due au positionnement spatial est d'ailleurs en partie derrière nous, au contraire de l'imagerie à haute résolution qui n'a pas encore eu d'impact significatif. Dans ces deux cas, ces outils sont sur la première ligne des moyens utilisables pour les enquêtes et les leviers cadastraux. Par ailleurs certaines facilités apportées par l'informatique ont certes permis de démocratiser l'accès à l'information géographique mais, en contrepartie, des exigences complètement nouvelles ont dû être prises en compte, ce qui a obligé les fournisseurs de données à beaucoup de travaux supplémentaires. Au total, on assiste donc à une activité dont l'impact économique ne cesse de croître.

Mais au-delà des moyens techniques nouveaux, c'est surtout de l'apparition de nouveaux "modes de pensée technique" que nous devons être conscients : données continues, ayant une position absolue bien spécifiée, avec des méta-données bien renseignées. L'impact en matière cadastrale est majeur, parce que le rôle de gardien de la paix foncière du Cadastre est désormais obligé de composer avec le rôle de pourvoyeur de données géographiques à très grande échelle, rôle pour lequel il n'a généralement jamais été conçu à l'origine. Nous vivons donc un moment de transition technique particulièrement intéressante ! 1

Bibliographie

Quelques articles de l'auteur pour compléter le propos :
Les stations GPS permanentes en France. Fiche technique du CNIG n° 49.
Les systèmes RGF 93 et Lambert 93. Fiche technique du CNIG n° 50.
Les caméras numériques aéroportées. Géomètre n° 11, Novembre 2001.
Les nouvelles bases géodésiques françaises. Mensuration, Photogrammétrie, Génie rural, 1/2002.
Avec le RGF93, les éléments d'un bornage virtuel sont réunis. Géomètre n° 5, Mai 2002.

L'orthophotographie institutionnelle. Géomètre n° 11, Décembre 2002.

Les nouveaux textes français en matière de précision des leviers. XYZ, n° 96, 3^e trimestre 2003.

L'IGN, service public, sait aussi être gratuit. Géomètre n° 12, Décembre 2003.

Les résultats... Rien que des résultats. L'arrêté du 16 septembre commenté.

La circulaire de mise en œuvre. Géomètre n° 12, Décembre 2003.

La géodésie française est l'affaire de tous. Géomatique Expert, n° 35, mai-juin 2004.

La géodésie française et mondiale : une évolution considérable en 25 ans. XYZ, n° 100, 3^e trimestre 2004.

Article publié avec l'aimable autorisation du Comité pour l'Histoire économique et financière de la France.

Il constitue un des actes du colloque organisé par le Comité en 2005 :

"De l'estime au Cadastre en Europe : les systèmes cadastraux aux XIX^e et XX^e siècles", à paraître prochainement.

ABSTRACT

The methods of topographic surveys evolved a lot in the last decades, on the one hand with the full availability of the GPS, on the other hand with the capacity of massive and cheap production of orthophotographies. These methods imply new error models, completely different from previous classic ones. The different cadastral systems have been adapted to varied constraints, obviously including the models of acceptable errors, and the transition with new methods often requires deep reflections. The problem put by the geodesic reference is now very important, essentially because we arrived to a quasi absolute ultra precise reference, from a purely relative one. Various consequences of that important evolution are valued here in what concerns the cadastral activities, in particular following the recent developments in France.

Les modalités de constitution du cadastre napoléonien

■ Pierre CLERGEOT

Conférence donnée à l'occasion de la manifestation organisée par la Direction générale des Impôts au Sénat, le vendredi 9 novembre 2007, sous le haut patronage de M. Eric Woerth, Ministre du Budget, des comptes publics et de la fonction publique, point d'orgue de la célébration du bicentenaire du Cadastre.

De 1780 à 1807, la France est devenue un véritable laboratoire de recherche cadastrale tant au niveau de l'arpentage que de l'expertise ou de l'évaluation. Ces recherches répondaient au besoin exprimé par la Nation d'établir un nouvel impôt qui soit juste et équitable. Le cadastre napoléonien, appelé également cadastre de 1807 ou ancien cadastre, peut être considéré comme une forme d'aboutissement de ces travaux mais il ne doit pas être appréhendé comme étant un produit entièrement fini. Les transformations qu'il va connaître, en particulier dans le domaine des plans, entre 1807 et 1810 et au-delà nous le rappellent. Un système cadastral pour être fonctionnel doit évoluer avec les besoins de la société au sein de laquelle il est né. Le cadastre napoléonien en est un bon exemple.

Deux mois après le vote de la loi du 15 septembre 1807, Gaudin, ministre des Finances, réunit à Paris du 7 au 17 novembre une commission présidée par Delambre pour étudier le mode d'exécution du cadastre parcellaire qui devait couvrir l'ensemble du territoire français.

Les hommes qui composent cette commission connaissent très bien les problèmes cadastraux. On y trouve d'abord Delambre, membre de l'Institut, qui suit depuis 1792, date de son admission à l'Académie des sciences, les problèmes soulevés par l'établissement des plans cadastraux en particulier ceux qui sont de nature géodésique.

Il travaille d'abord avec de Prony, Directeur du bureau du cadastre de 1791 à 1801. Puis avec Gaudin dont il est, à plusieurs reprises, le conseiller scientifique.

Il y a aussi Hennet, commissaire du cadastre depuis 1802 et Oyon, chef du bureau du cadastre. Mais également Laprade qui a participé avant la Révolution à l'établissement de cadastres parcellaires en Haute Guyenne en suivant les recommandations de Richeprey, qui lui-même, quelques

années auparavant, avait étudié le cadastre piémontais.

En fait nous retrouvons dans cette commission une partie des cadres de la jeune administration des contributions directes avec qui Gaudin a l'habitude de travailler.

La commission va répondre à de nombreuses questions qui vont donner lieu à des échanges fructueux et parfois animés car les positions sont souvent divergentes voire opposées. Tous sont unanimes pour dire qu'un cadastre parcellaire est faisable. Mais pour y arriver les avis diffèrent :

- Il y a Delambre qui d'un point de vue scientifique considère qu'il faut partir de la grande triangulation pour arriver au plan des communes puis des sections, puis des parcelles. C'est le seul moyen de procéder si l'on veut établir entre les communes une solution de continuité. Mais Delambre reconnaît que c'est une solution coûteuse dont on peut, peut-être, se passer pour un cadastre établi pour mieux répartir l'impôt.
- Il y a la position de Laprade qui considère qu'il faut lever chaque section comme une commune et que si les sections sont levées avec soin, le raccordement sera aussi exact que le plan général de la commune.
- Il y a une 3^e solution intermédiaire présentée par Hautier, professeur de géométrie, qui consiste à faire d'abord une triangulation calculée de la commune, à lever le périmètre de cette commune, celui des sections, à lever en outre les chemins et ruisseaux, etc.

Les délibérations de cette commission donnent naissance à la rédaction d'une Instruction sur la mise en place du cadastre parcellaire (1^{er} décembre 1807) puis à un rapport établi par le Ministre qui l'adresse à l'Empereur le 27 janvier 1808.

Mais comme vous pouvez le deviner pour avoir entendu son nom à plusieurs reprises, l'homme "clé" de la situation, c'est Gaudin, le ministre des Finances. Né en 1756, il appartient à l'administration des finances de l'ancien régime puis devient en 1789 membre du comité des finances de l'Assemblée constituante où il s'occupe de la répartition de l'impôt entre les départements. Il accepte le poste de ministre des Finances après le coup d'état de 18 Brumaire an VIII (1789) et le garde jusqu'en 1814 et pendant les Cent jours. Napoléon dans ses propos d'exil dit de lui : *"tout ce qu'il fit et proposa dans ses premiers moments, il l'a maintenu et perfectionné pendant quinze années d'une sage administration."*

Gaudin est le véritable père du cadastre napoléonien. Dès 1802, il comprend que le cadastre ne peut être que général et

parcellaire. Mais soucieux des finances publiques et respectueux des décisions prises par le Gouvernement, le Conseil d'État et l'Empereur, il sait attendre tout en mettant progressivement en œuvre les opérations qui vont conduire à la loi du 15 septembre 1807 et à la nécessité d'avoir recours au parcellaire par arpentage pour l'ensemble des communes. Ainsi, dès la fin de l'année 1805, il fait réaliser des expertises parcellaires sur des plans par masse de culture. Les résultats obtenus sont encourageants et prouvent que seul un cadastre parcellaire permet d'établir une véritable justice fiscale entre propriétaires. Il établit également que le parcellaire par arpentage avec la présence des propriétaires sur le terrain est de loin préférable au parcellaire déclaratif qui ne permet pas de faire concorder les surfaces mesurées et les surfaces déclarées.

En mars 1807, Hennet informe les directeurs départementaux des contributions directes de deux changements importants voulus par le ministre :

- Le premier consiste à séparer les propriétés bâties des autres biens-fonds : ... *"Les bâtiments ne peuvent participer à un des principaux avantages du cadastre, celui d'un allivrement fixe et immuable..."*
- Le second porte sur la communication à donner au contribuable et Hénnet conclut en mars 1807 : *"vous verrez bientôt, Messieurs, du moins je l'espère, le cadastre recevoir ses derniers développements et sa législation définitivement complétée. Vous verrez toutes les mesures partielles prises jusqu'ici se rattacher et former un ensemble important."*

Nous retrouvons là les éléments les plus importants de la loi du 15 septembre 1807. Elle vient donc renforcer les mesures prises six mois plus tôt par Gaudin et qui sont déjà en partie mises en œuvre par son administration. Mais dans cette loi rien n'est dit sur le parcellaire ni la cadastration générale. D'ailleurs Gaudin ne la mentionne pas dans son introduction du Recueil méthodique de 1811. Par contre cette loi assoit l'autorité de l'État et les compétences de l'administration en soustrayant aux maires et aux municipalités communales ce que la Constituante leur avait accordé, c'est-à-dire la capacité à répartir la contribution foncière entre les citoyens au sein d'une commune. Ainsi, nous comprenons mieux la discrétion du Ministre.

En janvier 1808, Gaudin est très confiant dans l'avenir. La loi du 15 septembre 1807 permet à l'administration des contributions directes d'agir en toute liberté ; les expériences passées et les travaux de la commission Delambre de novembre 1807 autorisent le ministre des Finances à s'appuyer sur des arguments solides pour convaincre l'Empereur du bien-fondé d'un cadastre parcellaire étendu à l'ensemble des communes de l'Empire.

Le cadastre sera un élément de justice fiscale et de paix sociale. Il fera diminuer les innombrables conflits portant sur les limites des propriétés.

Par ailleurs l'état des finances de la France est bon. L'après Tilsitt laisse espérer une période de paix et donc de prospérité. Dans le rapport adressé à l'Empereur, le 27 janvier 1808, Gaudin lui propose que les communes n'aient plus à leur charge l'arpentage parcellaire : *"La dépense en sera acquittée*



A l'occasion des manifestations de célébration du bicentenaire du cadastre napoléonien, découvrez l'ouvrage réalisé par Pierre Clergeot et Publi Topex, en partenariat avec la Direction générale des impôts et l'Ordre des géomètres-experts. Très illustré, ce livre est consacré aux débats et travaux (aux XVIII^e et XIX^e siècles) qui ont conduit à la création du cadastre napoléonien.

► **Edition Publi Topex 124 pages, 30 €
ISBN 2-9519379-5-4**

par une imposition additionnelle à la contribution foncière de tous les départements, le trésor public continuant de se charger des frais de l'expertise et de ceux de la confection des matrices cadastrales". Après six ans de fonctionnement et 16 000 plans réalisés, le cadastre par masse de culture est alors abandonné. Gaudin est persuadé que la réalisation des cadastres parcellaires se fera rapidement et qu'en 1815 la couverture cadastrale de l'Empire sera réalisée. Il invite les directeurs départementaux des contributions à lui fournir rapidement la liste des communes à cadastrer et à inciter les maires à aller vers le parcellaire.

"l'État, écrit-il, a prévu suffisamment d'argent pour couvrir tous les besoins de 1808".

La seule contrainte semble être celle du personnel qualifié disponible même si l'arrêt des cadastres par masses de culture libère des géomètres.

Le ministre est par ailleurs assuré que l'expertise et l'évaluation se feront beaucoup plus rapidement que par le passé et demanderont, par commune, deux à trois mois après la fin de l'arpentage parcellaire.

Mais l'embellie sera de courte durée. Le début de la guerre d'Espagne restreint les budgets cadastraux et quelques mois plus tard Gaudin n'est plus en mesure de satisfaire les besoins qu'il a lui-même suscités. Il demande à ses directeurs départementaux des contributions directes de tout faire pour garder le personnel géomètre qui avait été formé pour lever les plans par masse de culture. En effet depuis leur interruption, les hommes de l'Art se trouvent au chômage et Gaudin craint une hémorragie de ces derniers, ce qui condamnerait son projet

■ ■ ■ d'arpentage parcellaire. Il se souvient des difficultés de 1802 et des problèmes posés par l'absence de bons géomètres.

Finalement la situation va se stabiliser. Le nombre annuel d'opérations cadastrales sera inférieur à ce qui était prévu et l'objectif de tout terminer pour 1815 sera définitivement abandonné.

Par ailleurs Gaudin s'aperçoit que l'expertise et l'évaluation continuent à poser des problèmes qui se révèlent être souvent plus importants que ceux, techniques, liés à l'arpentage. Mais le mot d'ordre reste l'économie. Économie sur le papier et sur son format... Économie sur le nombre de parcelles : les géomètres sont payés à la parcelle. Il faut donc veiller à ce qu'ils ne forment pas trop de parcelles... Économie sur les tableaux d'assemblage : quand les plans par masse de culture le permettent, ils peuvent être repris pour former les tableaux d'assemblage des cadastres parcellaires... La rupture avec la période antérieure est moins nette que prévu.

Malgré tout, les années 1808 et 1809 sont riches en expériences de toutes sortes mais le besoin d'une harmonisation étendue à l'ensemble de l'Empire se fait de plus en plus sentir aussi bien au niveau de l'évaluation, de l'expertise que de l'arpentage et du dessin des plans. Or beaucoup de directeurs des contributions sont restés dans la logique de la période expérimentale des années 1805-1807. Pour le ministre, cette attitude risque de retarder l'avancée de la production. Il décide d'y mettre fin en promouvant la nécessité d'un travail rapide et de qualité. C'est ce qu'il exprime dans une lettre adressée aux préfets, datée du 24 mai 1810 et dont je vous cite un passage : *"Je renouvelle ici à tous les agents de la direction et du cadastre la défense la plus expresse de faire imprimer aucuns rapports, mémoires, discours, compte-rendu ou projets sans avoir obtenu de moi l'autorisation spéciale... Il ne faut plus que des idées de perfection seulement spéculative viennent embarrasser et ralentir la marche d'une opération qui, malgré les imperfections dont il n'est pas donné aux hommes d'affranchir entièrement tout ce qui sort de leurs mains, apportera du moins une amélioration incontestable dans la répartition de l'impôt et mettra un terme aux injustices particulières que l'ignorance ou la passion pourraient multiplier à leur gré, sans que le gouvernement eut aucun moyen d'y apporter remède."*

Le ton du ministre des finances n'est plus celui du dialogue ni de la réflexion, ni des conseils et des encouragements, comme cela a pu être le cas auparavant. Les règles sont désormais fixées. Il n'y a plus de place pour l'expérimentation. L'administration du cadastre doit agir, produire et devenir exemplaire. Cette attitude ferme aura des résultats positifs. En contrepartie, l'administration cadastrale perdra une certaine capacité d'écoute, d'innovation et d'adaptation. Mais cette volonté serait restée lettre morte si Gaudin n'avait pas doté son administration d'un véritable code cadastral.

Depuis 1804, le chef du bureau du Cadastre, Oyon, avait réuni dans une collection en cinq volumes toutes les instructions sur le cadastre. Gaudin confie alors aux 12 inspecteurs généraux du cadastre de refondre en un seul volume et dans un ordre méthodique les instructions contenues dans la collection

d'Oyon en faisant disparaître tout ce qui concernait uniquement les cadastres par masse de culture. Le travail demandé par Gaudin fut publié en 1811 sous le nom de Recueil méthodique des lois, décrets, réglemens, instructions et décisions sur le cadastre de la France. Il se présente sous la forme de deux volumes : le premier est constitué de textes (1 144 articles) et le second, intitulé "Modèles", illustre le précédent.

Beaucoup d'articles, en particulier ceux concernant l'expertise et l'évaluation, sont antérieurs à 1806. Pour l'arpentage, la situation est inverse. Le Recueil Méthodique s'est enrichi au fil des années de textes réglementaires nouveaux. Il a été utilisé pendant tout le XIX^e siècle et l'est encore parfois aujourd'hui. Il a fait l'objet de nombreuses publications sous forme d'extraits. Il a servi de référence dans beaucoup de pays. Il reste indispensable pour comprendre l'esprit et le contenu du cadastre français, mais il doit être lu en gardant en mémoire le travail fait par Oyon.

En marge de cette présentation du Recueil nous pouvons faire deux remarques. Les articles sur les enclaves et les problèmes posés par la limite des communes ont presque disparu dans le Recueil (2 pour les enclaves et 16 pour les limites de communes) alors qu'ils sont au cœur de très nombreuses lettres, circulaires et instructions au cours de la première décennie du XIX^e siècle et de la période révolutionnaire. Certes, la délimitation des communes est de la compétence du ministre de l'intérieur et Gaudin s'est heurté à plusieurs reprises à l'opposition de la Commission de l'intérieur, au Conseil d'État, sur ses projets de simplification des contours communaux. Mais on peut également penser qu'en 1811 une bonne partie des limites communales sont reconnues de façon contradictoire par les maires concernés.

Le second point concerne la mise à jour des documents cadastraux. Celle-ci n'est prévue que pour les matrices de rôle et les états de section. Les plans ne sont pas mis à jour. Il ne s'agit pas d'un oubli mais d'une volonté clairement affirmée qui découle de la décision prise par l'Assemblée constituante en 1790 de répartir par égalité proportionnelle la contribution foncière sur toutes les propriétés à raison de leurs revenus nets sans autres exceptions que celles déterminées par les besoins de l'agriculture. Dans cette optique, l'allivrement d'une terre doit être fixe, ce qui doit inciter les propriétaires à améliorer la productivité de leurs parcelles. Pour Gaudin, la mise à jour du plan risque de remettre en cause cette fixité de l'allivrement. Il s'oppose donc à cette procédure – mais il n'exclut pas qu'au bout d'une longue période, la refection d'un cadastre d'une commune puisse devenir nécessaire.

Après des débuts relativement difficiles mais prometteurs et la mise en place d'une administration de plus en plus efficace, aidée par la publication du Recueil méthodique, on pouvait penser que la production cadastrale allait prendre un rapide essor. Il n'en fut rien car la situation financière de l'Empire se dégrada très rapidement à partir de 1812 entraînant un effondrement de la cadastration des communes.

Le retour de Louis XVIII relance alors les débats sur l'intérêt du cadastre parcellaire. Certains veulent l'arrêter au profit du

cadastre par masse de culture, d'autres veulent tout simplement la suppression de toute forme de cadastre. Finalement, le cadastre parcellaire continua grâce à l'action de ministres libéraux comme Decaze ou de défenseurs à la Chambre comme Gaudin, devenu Duc de Gaëte depuis 1809, mais également à l'intérêt que lui portaient beaucoup de membres de la société civile ou militaire (commission Laplace). Mais cette continuité ne peut se faire qu'avec l'adoption de la loi du 31 juillet 1821.

Cette dernière limite l'objectif du cadastre à la répartition individuelle de l'impôt : *"le cadastre cessait d'être une œuvre d'État pour devenir une opération départementale et surtout communale. Les évaluations passent des mains de l'expert agent du gouvernement à celle des classificateurs choisis parmi les propriétaires fonciers de la commune et nommés par le Conseil municipal."*

Avec cette loi, beaucoup pensaient que le cadastre parcellaire allait disparaître. Ses administrations centrale et départementale étaient amputées d'une partie de leurs membres. Mais dans leur majorité, les Conseils généraux se montrent favorables à sa continuité et bon gré mal gré, il sut traverser les années 1820 jusqu'en 1827, date d'une certaine "résurrection", au moins dans la qualité des plans.

Par contre au cours de cette période difficile (1821-1827) la valeur géométrique des plans cadastraux fut souvent de très mauvaise qualité. Les géomètres souvent mal payés et mal contrôlés fournirent, parfois, des travaux médiocres.

C'est dans ce contexte et à partir de 1817 que fut élaborée la seconde tentative de rapprochement entre la carte et le cadastre. La première avait eu lieu entre 1791 et 1800 – mais Bonaparte avait souhaité y mettre fin. En 1815, la France retourne à ses limites traditionnelles et le Dépôt de la guerre, réduit à l'inaction, réactive un projet de seconde carte de France. Une Commission royale est créée en 1817. Elle est présidée par l'astronome Laplace et est chargée d'examiner le projet d'une nouvelle carte topographique répondant aux besoins des services publics et de l'armée. Elle doit être également combinée aux opérations cadastrales.

Finalement un accord intervient entre le service du cadastre et le dépôt de la guerre. Ce dernier doit assurer la triangulation de premier et deuxième ordre, le cadastre celle de troisième ordre. Mais cette organisation ne pourra pas dépasser le stade du papier. En cette période de remise en question, le cadastre n'a ni les moyens financiers, ni humains, ni matériels, ni la volonté psychologique pour mener à bien cette collaboration. Mais ces échanges vont se révéler utiles. En 1825, le Service du cadastre va fournir au Service de la Carte de France des tableaux d'assemblage spécifiques où ne figurent pas les limites des sections ou des lieux-dits. Par contre, les principales masses de cultures sont mentionnées, les chemins et le bâti sont dessinés avec précision. Ainsi, on estime que 80 à 90 % de la planimétrie figurant sur la carte d'état-major proviennent des plans cadastraux napoléoniens.

Nous atteignons alors 1827. Le cadastre parcellaire a survécu. L'opposition est devenue beaucoup moins active et la volonté



© Marcel Pajot

La consultation

Le bicentenaire du Cadastre a été l'occasion pour la DGI de mieux faire connaître au grand public et aux partenaires de l'administration la réalité du travail et l'engagement des femmes et des hommes du Cadastre au service de la collectivité. Pour associer plus encore les agents concernés, la DGI a organisé un concours des talents sur le thème bien évidemment du Cadastre dans les domaines de la peinture, de la photographie et de la poésie. Plus de trois cents personnes ont participé et les lauréats ont été récompensés en clôture du colloque. XYZ félicite les gagnants et particulièrement Marcel Pajot, fonctionnaire et peintre, pour son tableau "La consultation". L'œuvre restitue une atmosphère du passé, à une époque où le Cadastre était perçu comme une relique précieuse voire mystérieuse en trahissant l'attitude directive du géomètre car il semble dire "Votre limite est là !", un titre auquel Marcel Pajot a d'ailleurs pensé.

d'obtenir des plans de meilleure qualité est partout exprimée. Le règlement du 15 mars 1827 sur les opérations cadastrales marque un progrès notable en imposant une véritable triangulation faite au théodolite et en prescrivant une obligation d'étalonnage des appareils de mesure. Compte tenu des décisions prises, la qualité géométrique des plans réalisés à partir de 1828 s'est améliorée.

La mise à jour du cadastre napoléonien devint alors une question de plus en plus pressante. Divers projets furent conçus en 1828, 1830, 1832, 1836 mais le plus élaboré fut celui du Ministre des finances Lacave-Laplagne qui chargea, en 1837, une commission d'étudier un nouveau projet de conservation du cadastre. La mise à jour de plans parcellaires semblait plus facile si ces derniers recouvraient par feuille qu'une petite partie de territoire mais à grande échelle. Il fut proposé de réaliser alors trois types de plans pour chaque commune non cadastrée, un plan

- ■ ■ général à l'échelle du 1/10 000^e ou 1/5000^e, des plans sectionnaires qui portent les traces des périmètres des lieux-dits et qui serviront aux travaux d'aménagement du territoire et des plans parcellaires par lieu-dit à une échelle de 1/1000^e ou 1/2000^e.

La commission conclut positivement aux propositions du ministre et ce dernier demanda aux préfets et aux directeurs départementaux des contributions directes de prendre rapidement les dispositions pour appliquer les nouvelles mesures de conservation du plan. Lacave-Laplagne quitta le pouvoir le 4 mars 1839... sans que la loi fût votée. On revint avec son successeur à la situation antérieure à l'exception des nouvelles échelles des plans parcellaires qui seront conservées. Quelques cadastres furent réalisés respectant les directives du ministre entre 1838 et 1839.

En 1846, le même ministre, revenu au pouvoir, étudia un nouveau projet de loi sur le renouvellement et la conservation du cadastre mais ce projet ne fut pas soumis aux chambres et le ministre quitta le ministère...

Par contre, quelques années auparavant, en 1841, Humann, Ministre des finances, *"dans le but de donner satisfaction aux demandes les plus pressantes et de corriger les vices de la répartition crut pouvoir, malgré les observations de la commission du budget de 1840, autoriser la réconfection du cadastre dans les communes les plus anciennement cadastrées"*. 1 796 communes profitèrent de cette autorisation. Mais le Conseil d'État jugeant au contentieux condamna dans un arrêt du 15 mai 1848 la décision du ministre et il devint indispensable de provoquer une mesure législative.

Le gouvernement proposa alors de laisser l'initiative de la reconstitution du cadastre soit aux Conseils généraux soit aux Conseils municipaux en mettant, suivant les cas, les frais de l'opération à la charge des départements ou des communes. La loi du 7 août 1850 régularisait ainsi les reconstitutions de cadastres réalisées depuis 1841 et permettait d'en faire de nouvelles. Mais elle ne réglait pas le problème de la mise à jour du plan.

En 1850, la plupart des plans napoléoniens ont été levés et publiés à l'exception de ceux de la Savoie, du comté de Nice et de la Corse.

Entre 1808 et 1850, contrairement à une idée reçue, les aspects des plans du cadastre parcellaire napoléonien ont constamment évolué. En 1808, beaucoup de tableaux d'assemblage évoquent les anciens plans par masse de culture. Les bâtiments non soumis à l'impôt sont encore lavés au carmin. En 1811, les plans linéaires sont rendus facultatifs. Dans les atlas, *"les copies des parcellaires ne seront plus lavées en couleurs [...]. Les propriétés non imposables seront lavées en bleu"* (Gaudin). En 1825, une copie du tableau d'assemblage est prévue pour la carte de France. Son cartouche est simplifié, son plan porte l'indication des natures de culture, le méridien et le parallèle passant par le clocher sont tracés mais la boussole peut disparaître... En 1837, les échelles des plans changent : les 1/1 000^e et 1/2 000^e remplacent les 1/1 250^e ou 1/2 500^e. En 1840, le vocabulaire républicain du système métrique s'impose définitivement.

Ces plans qui étaient dès le départ condamnés à disparaître sont devenus un des éléments précieux de notre patrimoine cartographique et historique. Leur histoire nous apprend à être prudents vis-à-vis des prévisions humaines. Elle nous révèle également que le travail réalisé est celui d'une équipe dont les membres se sont relayés sur presque un siècle entre la seconde partie du XVIII^e et 1850.

Mais rien n'aurait pu être fait sans la présence d'une administration centrale qui a su être à l'écoute de ses antennes départementales - tout en se faisant respecter par celles-ci. Quel chemin parcouru entre 1802, où le ministre des Finances ne connaît pas le nom de toutes les communes en France, et 1845 où, dans une lettre adressée aux directeurs départementaux des contributions directes, le Directeur général s'inquiète du devenir du personnel de la partie d'Art après la fin des travaux cadastraux :

- Quelle a été la qualité de leur travail ?
- Ont-ils des enfants ?
- Où habitent-ils ? etc.

L'histoire du cadastre napoléonien c'est aussi cette histoire. 1

Publié avec l'aimable autorisation des organisateurs du colloque.

Contact

Pierre CLERGEOT

pierre.clergeot@wanadoo.fr

■ Vers un plan cadastral ouvert à tous www.Cadastre.gouv.fr

L'achèvement des travaux de dématérialisation du plan cadastral a naturellement conduit la Direction générale des Impôts (DGI) à prévoir la mise en ligne dudit plan sur Internet : www.Cadastre.gouv.fr est un nouveau service qui sera opérationnel dès le **28 décembre 2007**, l'administration ayant tenu à mettre en œuvre une évolution significative du dispositif pour marquer son bicentenaire. Ainsi, dès cette date, tout internaute pourra effectuer une consultation gratuite du plan cadastral sur tout le territoire à partir d'une même base incluant les six mille feuilles existantes. Les recherches pourront s'effectuer par référence cadastrale, par nom de propriétaire et par adresse de la parcelle. Ainsi l'utilisateur sera en mesure d'imprimer gratuitement un extrait du plan ou de commander, en payant en ligne, une ou plusieurs feuilles de section. Il sera possible d'opter pour un support papier ou plastique ou bien encore choisir un support numérique (CD-Rom ou DVD-Rom) voire demander le téléchargement en ligne depuis le site.

Incontestable avancée technologique, le plan cadastral sur Internet viendra compléter l'offre de services à distance développée par la DGI.

► Pour plus d'information : www.impots.gouv.fr