

XYZ
58

Association
Française de
Topographie

1994
année
du
3^{ème}
CITOP



Chantier EOLE
Lot : 34B "Gare du Nord"
Dans la galerie centrale Est, par 30 mètres de fond, travaux d'auscultation réalisés par M. Guérin, de la société Dumez, responsable de la topographie du chantier.
Matériel utilisé : station Nikon KHEOPS 750 et appareil photo Nikon F3.
(voir article page 64).
Photo NIKON-FRANCE - STUDIO PONS.

Revue de l'Association Française de Topographie

136 bis, rue de Grenelle
75700 PARIS 07 SP

Tél. : 43.98.84.80

Fax : 47.53.07.10

PERMANENCE :

10 h - 12 h : MARDI
VENREDI

ISSN 0290 - 9057

Trimestriel - le numéro : 125 F.
Abonnement d'un an : France
Europe (voie terrestre) : 460 F.
Etranger (avion, frais compris) : 480 F.

L'AFT n'est pas responsable des opinions émises dans les conférences qu'elle organise ou les articles qu'elle publie.

Tous droits de reproduction ou d'adaptation strictement réservés.

1994 1^{er} trimestre

N° 58 SOMMAIRE

- 1994 : Année du 3 ^e CITOP et 15 ^e anniversaire de l'AFT	3
- INFO-TOPO	7
• Actualités, blocs-notes, flashs	
- 18 ^e COLLOQUE AFT (Toulouse) : LA VALEUR VENALE	

DIRECTEUR DE LA PUBLICATION

• André BAILLY

REDACTEUR EN CHEF

• Michel SAUTREAU

COMITE DE LA REVUE

- André BAILLY - Ingénieur ETP
- Jean BOURGOIN - Ingénieur Général Hydrographe ER
- Michel SAUTREAU - Directeur Div. honoraire - Cadastre
- Robert VINCENT - Ingénieur ECP
- Robert CHEVALIER - G.-Exp. DPLG

COMITE DE LECTURE

MM. BAILLY, BIENVENU,
COMBES, d'HOLLANDER,
UCHER, FONTAINE,
LEVALLOIS, PUYCOUYOUL,
SAUTREAU, SCHAFFNER,
SCHRUMPF, VINCENT.

MAQUETTE ET MONTAGE

• Jack BIQUAND

PUBLICITE

• Robert CHEVALIER

ABONNEMENTS

• Mme CABANETTES

CORRECTEUR

• Jean-Marie THIRIET

IMPRIMERIE MODERNE
USHA

AURILLAC 15001
Tél. : 71.63.44.60

1^{re} partie parue dans le n° 57, 4^e trimestre 1993

- Ouverture du colloque
par André BAILLY
- Valeur vénale et valeurs
par Guy MONTARIOL
- Détermination de la valeur vénale vue par un notaire expert immobilier
par maître CAZABAN
- Evaluation par la méthode de la charge foncière
par M. HUYGHE
- Estimation des immeubles exceptionnels
par Claude ROUSSEL

- 2 ^e partie	
• La valeur vénale, compromis entre les intérêts privés et l'intérêt général par maître BOUYSSOU	12
• Valeur vénale et urbanisme par Elie ACQUIER	17
• L'évaluation des bois et forêts par Michel MOREL	23
• Synthèse du colloque par maître BOUYSSOU	31
- GPS	
• Un linéaire GPS par Clément ABEL et Alain PEY	42
• 3 000 points levés en 3 jours... par Claude CAILHOL et Eric DURAND	49
- SIG	
• Les SIG de 1993 à 1994 par Henri PORNON	54
- 19 ^e colloque AFT (Cachan)	
• Tableaux d'une exposition par Jack BIQUAND	57
- SCIENCES ET TECHNIQUES	
• A propos de Coriolis par Robert GENTY	60
- INSTRUMENTATION	
• Lasers pour les BTP	65
- DANS LA PROFESSION	
• La proposition globaédre de Michel Dupuy	68
• Géomètres Sans Frontières. Images d'Afrique	70
- HISTOIRE	
• Nouvelles terres, nouveaux ciels (université d'été Paris VII) par Raymond d'HOLLANDER	71
- L'ART - LES LIVRES	
par Jack BIQUAND	72
- L'ART DE VIVRE	
• De la topo à là-haut... par Jack BIQUAND	78
• Récréations mathématiques par Michel SAUTREAU	80
- ANNONCEURS	80
- LEXIQUE TOPOGRAPHIQUE (voir page 67)	

EGIS/MARI '94
29/03 - 01/04 Paris

L'ORTHOPHOTO NUMERIQUE



Visualisation
en 3 dimensions

Le modèle numérique de terrain (MNT), indispensable pour passer de la photographie aérienne à l'orthophoto, est utilisé pour visualiser l'orthophoto en 3 dimensions. Toutes les applications 3D sont donc réalisables: simulation de projets d'aménagement, étude de visibilité, etc.

Orthophoto

Echelle 1:10 000

Carte + fond ortho

La photographie aérienne est la **représentation la plus fidèle de la réalité** mais n'en offre qu'une image déformée sans **qualité métrique**. L'orthophotographie permet de corriger ces déformations. L'**orthophoto** associe à la fois la **qualité géométrique** d'une carte topographique et la **richesse d'information** d'une photographie aérienne.

Numérique, elle se présente comme la **couche de référence idéale d'un SIG**.

Eurosense jouit d'une **expérience de 10 ans** dans la production des orthophotos numériques. Elle dispose de **nombreuses références** en Europe et dans le monde.



EUROSENSE S.A.

8, rue du Mal. de Lattre de Tassigny
F-59800 LILLE
FRANCE

Tel.: +33 20 57 30 27

Fax: +33 20 54 03 24

Experts en Télédétection, Photogrammétrie, S.I.G., Cartographie et Hydrographie

CONFÉRENCE INTERNATIONALE SUR LA TOPOGRAPHIE

Paris - 6 - 7 - 8 Décembre 1994

Londres, 9 Décembre 1994

GÉODÉSIE ET TOPOMÉTRIE DES GRANDS PROJETS LINÉAIRES

GEODESY AND ENGINEERING SURVEY OF LARGE LINEAR PROJECTS

Organisé par :

**ASSOCIATION FRANÇAISE DE TOPOGRAPHIE
& ROYAL INSTITUTION OF CHARTERED SURVEYORS**

sous le patronage de :

ASSOCIATION INTERNATIONALE DE GÉODÉSIE (AIG)
Special Commission on Application of Geodesy to Engineering

FÉDÉRATION INTERNATIONALE DES GÉOMÈTRES (FIG)
Commissions 5 et 6

UN ÉVÉNEMENT FRANCO-ANGLAIS ET INTERNATIONAL A NE PAS MANQUER

L'AFT, à l'occasion de son 15ème anniversaire, organise son **3ème CITOP**, en collaboration avec nos collègues et amis britanniques de la Royal Institution of Chartered Surveyors (RICS), pour consacrer à notre manière la jonction entre nos deux pays. Le thème général de la conférence portera sur la géodésie et la topométrie des grands projets linéaires (voies ferroviaires ou routières, canaux, levés hydrographiques fluviaux ou maritimes, etc), avec un accent particulier sur la réalisation du lien fixe transmanche pour ce qui concerne l'installation des infrastructures et des équipements ferroviaires souterrains.

La conférence débutera à Paris-La Défense, au CNIT, le mardi 6 décembre - en conjonction avec une grande exposition professionnelle (matériel, prestations de services). Sur option à l'inscription et dans la mesure des places disponibles, les participants pourront prendre le train, jeudi 8 après-midi, en direction de Londres - où nous serons accueillis par nos collègues de la RICS pour l'ouverture de la session anglaise. La conférence se

poursuivra le lendemain, toute la journée. Le retour sera possible dès le vendredi soir, après clôture de ce CITOP particulier. Mais pourquoi rentrer si vite : ce peut être l'occasion de goûter aux charmes d'un week-end dans la capitale britannique. Sur le trajet, aux terminaux du tunnel de part et d'autre, un arrêt est aussi possible pour visiter les expositions publiques consacrées à cet ouvrage remarquable.

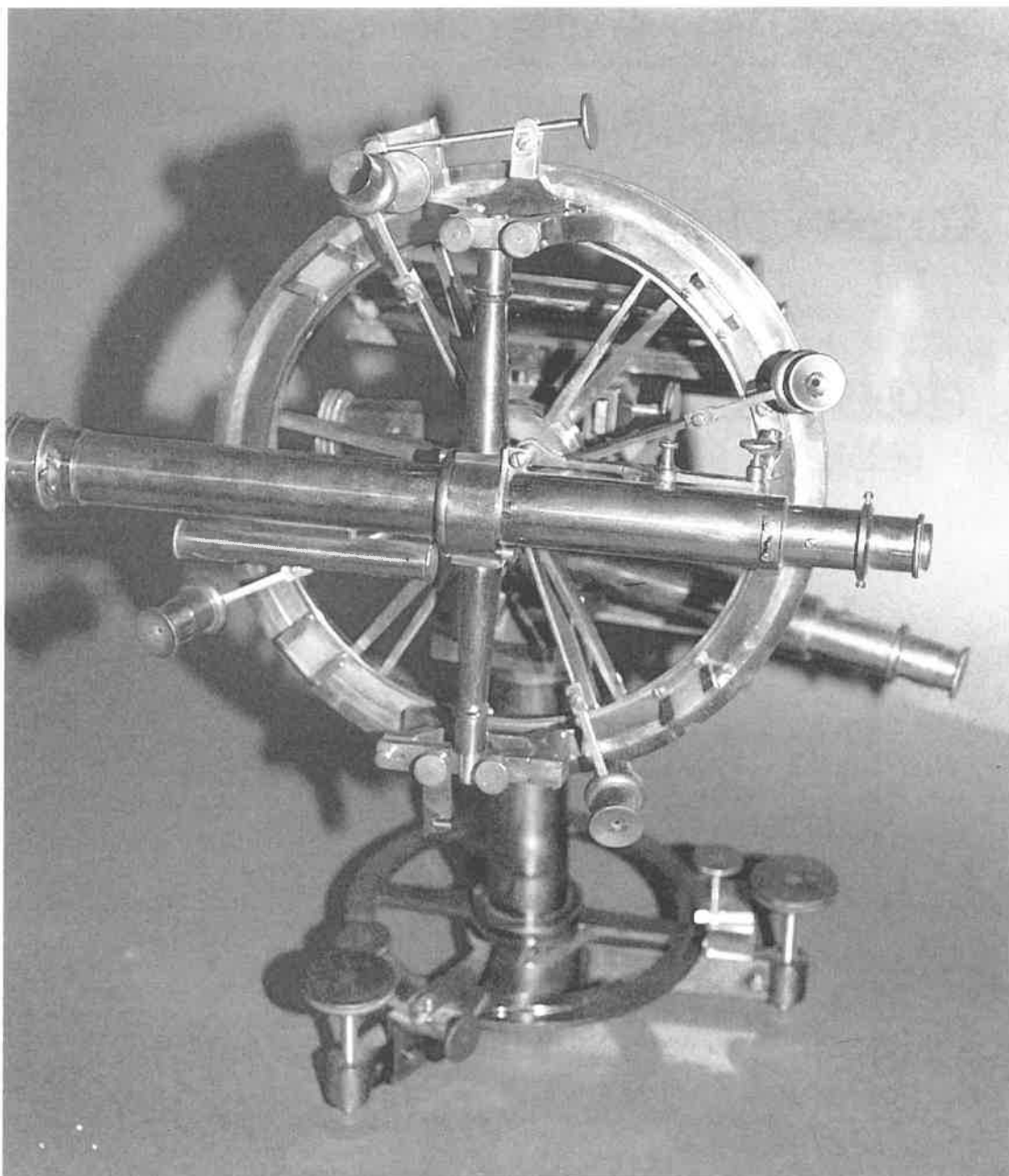
Cette grande manifestation professionnelle bénéficiera du patronage ou de la coopération de divers organismes nationaux et internationaux. Les intervenants pourront s'exprimer en français ou en anglais, avec traduction simultanée aussi bien à Londres qu'à Paris. Exceptionnellement, et pour satisfaire aux usages en la matière, les textes des communications retenues seront édités préalablement ("actes" de la conférence ou "proceedings"). Elles seront aussi publiées avec des compléments dans la revue XYZ.

Toutes propositions pour des communications relatives au thème retenu peuvent être transmises à l'Association, ou directement à : Michel Mayoud, CERN - Site de Prévessin, F-01631 CERN Cedex (ou : CH-1211 GENEVE 23), tél. : int + 41 22 767 3007, fax int + 41 22 767 3456.

PROGRAMME PRÉLIMINAIRE ET FORMULAIRE D'INSCRIPTION : DÉBUT MAI 1994

EXPOSITION DE MATÉRIELS ET DE TRAVAUX SUR 1500 M² :

Dès maintenant, informations, réservations et choix d'emplacement à Robert Chevalier, AFT, 136 bis rue de Grenelle - 75700 Paris 07SP - Tél. : 43 98 84 80 - Fax : 47 53 07 10



Cercle de Gambey qui servit à la mensuration du méridien terrestre et portant sur son piétement l'indication
"Dépôt de la guerre" n° 9 - 1823"

**Instruments scientifiques, objets de marine, haute curiosité
ACHAT VENTE ECHANGE DE TOUS INSTRUMENTS ANCIENS DE GEOMETRE**

ETS DIEUTEGARD

LA FILLE DU PIRATE

Tél. 42.93.42.01

LE LOUVRE DES ANTIQUAIRES
2, place du Palais-Royal, Paris 1^{er}
(1, allée Weisweiler, sur rue St-Honoré)
Tél. 42.60.20.30

AUX ARMES DE FURSTEMBERG
1, rue Furstemberg
(angle 3, rue Jacob) Paris 6^e
Tél. 43.29.79.51

PROMENADE DES ANTIQUAIRES
7, promenade des Anglais
(sur rue Masséna) 06 NICE
Tél. 93.82.00.02

OUI,
Je souhaite : (veuillez cocher ✓)

- CNIT**
PARIS La Défense
FRANCE

**Pour toute
information :
(33) (1) 45.23.08.16**

50% de productivité en plus

Rod ≡
2.1264

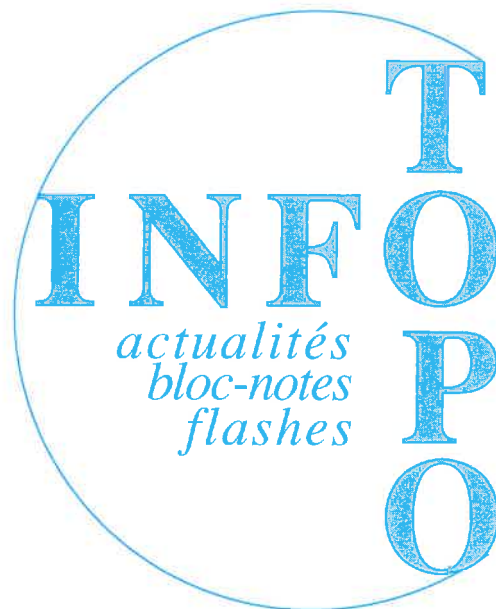
Dist ≡
22.38

Mesures, affichage des résultats, enregistrement automatique des distances et des altitudes. Tout ceci s'effectue sur simple pression de touche et en mode entièrement automatique. Avec les niveaux numériques automatiques de Leica

WILD NA2002 • NA3000

- 50% d'efforts en moins
 - Emploi simple
 - Menus
 - Absence d'erreurs de lecture
 - Programmes de calcul
- Précision système:
WILD NA2002
1,5 mm à 0,9 mm/km
WILD NA3000
Haute précision
0,4 mm/km de nivellement double
Demandez la documentation





ESRI - FRANCE, DES PROJETS 94

En décembre dernier, ESRI-France a fêté ses 5 ans d'existence. Créée en 88 par la maison mère "Environmental Systems Research Institute" de Redlands en Californie, cette société commercialise une gamme complète de SIG (plus de 27 000 utilisateurs dans le monde). Depuis ses bureaux de Meudon, ESRI-France assure la distribution et la promotion des produits d'ESRI, tout en encadrant un petit réseau de sous-distributeurs à haute valeur ajoutée. En cinq ans la société a assuré la mise en place de plus de 500 systèmes AEC/INFO et PC ARC/INFO parallèlement à ses services d'assistance, de projets, d'après-vente et de formation assurés par des contrats avec l'IGN, l'EDF, l'IAURIF, l'ETCA, le CEMAGREF, l'INRA, l'IFEN, mais aussi la Ville de Paris, le Conseil Général des Hauts-de-Seine, le Ministère de l'Équipement, la gendarmerie, Spot-Image et l'Université d'Orléans...

Les projets 94 : lancement d'ArcCad en français, d'ARC/INFO version 7 et ArcView version 2 et une conférence d'utilisateurs européens ARC/INFO à Paris en automne.

Chiffre d'affaires 92 : 35 millions de francs.

(21, rue des Capucins-92190 Meudon-Tél. : 45 07 88 11)

LEICA : UNE NOUVEAUTÉ MONDIALE, LE LASERMETRE DISTO

Un objet magique qui tient dans la poche comme un mètre à ruban ! Vous projetez le rayon laser sur les points de mesures entre 20 cm et 3 mètres. Les valeurs mesurées s'affichent avec une résolution millimétrique et les données mémorisées permettent le calcul instantané des surfaces et des volumes.

Avec ce "DISTO" le fabricant suisse d'instruments topographiques introduit une révolution dans les mesures de courtes portées. Les possibilités d'application apparaissent nombreuses pour l'architecte, l'arti-

san, l'entrepreneur, le décorateur et même le géomètre quand il est confronté aux petits espaces. Sa conception ergonomique offre la possibilité de le commander d'une seule main et sa batterie assure environ 400 mesures. Médaille d'argent à Batimat 93 !

Notez : Leica change de numéros de Tél. et de Fax !



(Leica. Division LSG.-86, Av. du 18 juin 1940. F. 92563 Rueil Malmaison Cedex - Tél. : 47 32 85 85 - Fax : 47 32 85 95)

L'ALLIANCE AFI - CEGI

L'Agence Française Informatique (AFI) a été créée en 1981, en dehors de tout constructeur. Elle développe depuis cette date sa gamme complète de logiciels de gestion communale (comptabilité, paie, élections, états civils, population, logement, social, techniques, bibliothèques). S'y est adjointe, depuis le 2 mars 1993, l'équipe CEGI spécialisée dans l'information cartographique (banques de données urbaines, gestion des sols et réseaux).

C'est un savoir-faire de tout premier ordre qui vient ainsi renforcer AFI pour une très large et complémentaire gamme de services. Les références CEGI sont éloquentes (plus de 350 dans toute la France, dont le

Conseil Général de Haute-Savoie). L'intégration des SIG dans la gamme des logiciels AFI donne à ceux-ci un spectre complet couvrant le marché des collectivités locales.

Afin de concrétiser sa stratégie d'ouverture et de standardisation, le département CEGI a choisi WINDOWS comme plate-forme pour ses nouvelles versions. Ainsi tous les produits peuvent être connectés entre eux : bureautique, gestion, SIG, etc...

Cette alliance permet aux géomètres de ne plus avoir qu'un seul interlocuteur et de pouvoir installer un SIG topographique et cartographique clé en mains, la formation à l'exploitation du système avant et après la mise en route, et une assistance permanente matériel et logiciel.

(AFI, département CEGI - rue, de la Maison Rouge - Lognes, 77322, Marne la Vallée cedex 2 - Tél. : 60 17 12 34 Fax : 64 62 01 31)

COMPAGNIE GENERALE DE PHYSIQUE : NOUVEAUTÉ DE JENOTIK, UN MESUREUR PAR LASER

La société JENOPTIK JENA, issue de l'ancien Veb Carl Zeiss Jena, a mis sur le marché en 1993 une série de produits à laser, dont le système de mesure LEM300, utilisable comme des jumelles.



Divers programmes de mesures sont présélectionnés et sont disponibles, entre autres, pour l'utilisation dans des carrières et des mines à ciel ouvert, l'industrie, la police, la défense nationale, les travaux de géomètres et de géologues etc...

Cet appareil existe également en version spéciale forestière appelée LEDHA 100 et devient un laser d'endomètre pour diverses applications dans l'industrie forestière.

Utilisable sur trépied, ce matériel possède en outre une mémoire de stockage pour 999 mesures intégrées. Le transfert de données est effectué par RS 232 intégré et les câbles de liaison sont livrés en option, ainsi que les programmes de transfert pour tout compatible IBM - PC.

(CGP - 48, boulevard de la Bastille - 75012 Paris
Tél. : 43 44 12 34)

SUR NOTRE AGENDA

● 14 - 15 mars, à Strasbourg, journées sur l'environnement et l'aménagement du territoire (DATAR - 1, Av. Charles Floquet - 75343 Paris Cedex Tél. : 40 65 12 34).

● 15 - 17 mars et 18 - 20 octobre, l'AFNOR organise des sessions de formation à Edigéo - Tél. : 42 91 55 22.

● 18 - 19 avril, Paris, colloque de géoprospective, le temps en géologie, du passé au futur (Ecole des Mines, 35, rue St Honoré - 77305 Fontainebleau Tél. : 64 69 49 27).

● 19 - 24 avril, Paris, Parc des expositions de Paris-Nord Villepinte : INTERMAT, matériels et techniques B.T.P.

● 26 - 27 mai, Avignon, colloque "géopoint" : les SIG, analyse spatiale, aménagement (Ph. Bachimon, groupe Dupont, Avignon - Tél. : 90 85 28 50).

● 20 - 21 octobre, Paris, gestion des ressources et protection de l'eau, journées d'études du CEIFICI. 10, rue de Washington - 75008 Paris - Tél. : 45 61 04 21

● 24 - 28 octobre, Amiens, 119ème Congrès National des Sociétés Historiques et Scientifiques. Inscriptions au secrétariat du Congrès, comité des travaux historiques et scientifiques, 1 rue d'ULM - 75005 Paris. Avant le 31 mars 1994 (programme disponible à la même adresse). Diverses manifestations et activités sont prévues. Auditeurs : 300F, intervenants, accompagnateurs et étudiants : 100F.

BOL, UN NIVEAU LASER MÉDAILLÉ D'OR À BATIMAT 93 : TOPLASE

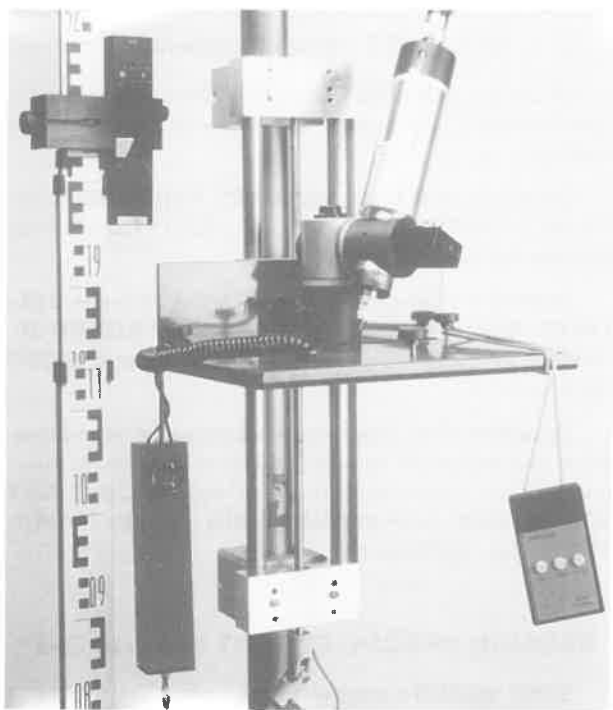
Qui ne s'est jamais servi des chevilles "BOL" ?

Inventée par monsieur Bolivia, la cheville est devenue une affaire de famille avant d'être une solide PME (170 personnes).

C'est en 1960 que sont entamées sa diversification et son expansion et, aujourd'hui c'est la fabrication et la diffusion mondiale des niveaux laser Toplase, Biplan et Gyro, qui amènent la société dans la sphère des technologies de pointe.

A Batimat 93 "Toplase" remporte le succès et la médaille d'or de l'innovation. Issu des dernières techniques utilisées pour la fabrication des lasers médicaux,

Toplase, d'une grande précision, est petit et maniable et doté d'accessoires très astucieux. Il peut être utilisé avec différents moyens de fixation (directe, murale, trépied, etc...). Il permet mise à niveau, verticalité, géométrie de précision dans la construction et la mesure, l'alignement, etc...



(Bolivia. 46 Rue Bouret. 75019 Paris. Tél 42 02 34 34)

DEMANDE DE STAGE EN ENTREPRISE

Université d'Orléans : les étudiants de MST de cartographie recherchent pour 1994 des stages en entreprise (cartographie d'édition et SIG), à partir de juin, durée 3 mois minimum.

Cette maîtrise de sciences et techniques forme en deux ans des cartographes pour 1/ concevoir et réaliser des cartes de manière traditionnelle ou à l'aide de l'outil informatique. 2/ pratiquer des logiciels de dessin (Adobe Illustrator, MicroStation...) et de SIG (Arc/Info, Ascodes, Synergis...) en s'appuyant sur les techniques de la télédétection, de la topographie ou de la photogrammétrie. 3/ connaître les domaines de l'urbanisme et de l'aménagement.

(Université d'Orléans. MST cartographie. Rue de Tours. 45072 Orléans, cedex 2. Tél : 38 41 73 23 fax : 38 41 73 25

LA TOP/25 IGN À L'HONNEUR

Un concours pour les meilleurs produits touristiques Ile-de-France était organisé par le Comité Régional du Tourisme, la Chambre de Commerce de Paris, et Paris-Promotion. L'IGN avec ses TOP/25 FORETS DE L'ILE-DE-FRANCE a été élu dans la catégorie "innovations".

TOPOMETRIE POUR SAUVER ANGKOR

En 1150 le grand conquérant kmer Sûryavarman II, fait ériger par les peuples vaincus de son empire qui s'étendait de la mer de Chine à l'Océan Indien, l'immen-

se temple d'Angkor. Jusqu'en 1907 celui-ci restera englouti dans la verdure et l'oubli et c'est l'école française d'extrême orient qui exhumera la splendeur de "la grande ville". La lèpre a rongé et rongé la pierre de l'édifice, le vandalisme et la guerre apportent leur soutien à l'œuvre de destruction du site. Alors que la récente stabilisation politique de la région le permet, l'UNESCO vient de décider d'intervenir avec une action d'envergure pour un travail de restauration.

L'IGN a proposé son intervention pour un premier travail d'urgence et l'UNESCO lui en a fait commande. Il s'agissait de créer un réseau de contrôle de stabilité du massif central du temple, avec des techniques de topométrie de précision. 90 à 100 repères de nivellement et de 76 repères tridimensionnels seront implantés sur l'édifice central et déterminés pour servir de référence lors des contrôles de déformation à venir ou pour toute étude géométrique ultérieure du monument.

ANNONCES

• H. 25 ans. BEP d'opérateur géomètre topographe - BP chef de brigade géomètre. Connaissance CAO. DAO. Logiciels de conception et de calculs. Expérience du terrain. Langue anglaise lue, écrite, parlée - cherche emploi France/étranger. Ecrire AFT N°581

• H. 20ans Titulaire BT de topographie - stages dans cabinets de Géomètres Experts. Actuellement en BTS travaux public - Cherche emploi. Ecrire AFT N°582

TPCAD : UN NOUVEAU PRODUIT DE "GEOMETRI-INFORMATIQUE"

Lors de la fédération nationale des Géomètres-Experts de décembre dernier, GEOMETRI-INFORMATIQUE a présenté en avant première son nouveau produit "TPCAD".

Ce logiciel de calculs de projets en trois dimensions pour études routières ou de terrassement est totalement intégré dans l'AutoCAD Version 12.

Il permet de mettre en place les profils en long et en travers, avec interpolations altimétriques, sur le terrain naturel, et de les afficher. La mise en place des profils types se fait par visualisation directe sur le TN, au fur et à mesure de leur tracé, avec sauvegarde et rappel possible des éléments précédents.

Les modifications interactives, les calculs et les retraçages en temps réel apportent un confort et une sécurité lors de la conception.

Les résultats des projets (cubatures, habillage, dessins,...) sont disponibles en sortie traceur prédéfinie, la représentation en 3 dimensions de l'impact sur le TN par Modèle Numérique de Terrain prolonge et termine un travail d'ensemble complet et rapide.

Grâce à ce produit, les géomètres, bureaux d'études, entreprises de TP, services techniques ont avec TPCAD, à la fois la simplicité d'utilisation et la convivialité d'un produit élaboré par des professionnels.

CHEZ FAYNOT :

IDENTIFICATION SOLIDE POUR LES BORNES



Les ETS FAYNOT, inventeur de la borne polyroc à tiges d'ancrage déployables, présentent comme nouveauté cette année une rondelle d'identification gravée. Cette rondelle est adaptable sur les bornes FENO polyroc standard, granit et plastique haute résistance. En aluminium laqué imputrescible, elle se fixe sur la tête de borne grâce à un bouchon Topo noir en polyamide garantissant une très haute résistance aux U. V., au gel et à l'arrachement. Ce système permet une identification rapide du cabinet ayant effectué la pose des bornes : les marquages sont effectués à la demande des géomètres-experts ou de tout autre organisme (services publics, entreprises etc...) et selon leur goût.

JEAN CRUSET

Jean CRUSET, Ingénieur Général Géographe retraité de l'I.G.N., est décédé le 19 Janvier dernier.

Né le 5 Novembre 1911, il est entré à l'Ecole Polytechnique en 1931, au Service Géographique de l'Armée en qualité de Capitaine Géographe en 1940, puis il a effectué toute sa carrière à l'Institut Géographique National.

Diplômé de l'Ecole Supérieure d'Optique, il s'est spécialisé dans cette discipline et en instrumentation photogrammétrique. Il fut notamment Chef du Service des Etudes, Fabrications et Approvisionnements, Chef de la Direction de la Topographie et de la Photogrammétrie. Professeur d'optique à l'Ecole Nationale des Sciences Géographiques, il est l'auteur de nombreuses publications d'optique et de photogrammétrie. Nombreux sont les lecteurs de cette revue qui ont pu ainsi bénéficier de son savoir. Sa haute compétence le conduisit à la Présidence de la Société Internationale de Photogrammétrie.

En fin de carrière, il occupa des fonctions ministérielles en qualité de Secrétaire du Comité Central des Travaux Géographiques : il était membre d'honneur de l'Association Française de Topographie.

SLOM-ESSILOR DEVIENT TOPCON-SLOM

TOPCON, filiale de TOSHIBA, importateur japonais de matériel opto-électronique, il est l'un des leaders mondiaux en instruments topographiques. Désormais avec SLOM, la société devient TOPCON-SLOM. (Tél. : 45 13 19 20)

COLLINET : BON ANNIVERSAIRE

La société **COLLINET** fête son 20ème anniversaire, à cette occasion, elle agrandit ses locaux et développe ses services.

Ouverture de l'agence **COLLINET PYRENEES** le 1er Février, à **CASTELNAUDARY** - Tél. : 68 23 34 34 - Service complet topographie, informatique.

Ouverture d'un département TOPO à l'agence **COLLINET MEDITERRANEE**, à **AIX EN PROVENCE**. Tél. : 42 24 32 75 - Du clou à la station PC et à la CAO DAO.

Ouverture d'un dépôt-vente topographie et informatique et création du service graphique (sorties de plans couleur sur électrostatique), à l'agence **COLLINET ATLANTIQUE**, à **SAINT HERBLAIN - LOIRE ATLANTIQUE**. Tél. : 40 92 04 51.

SESSION SPECIALE "SPOT DANS LES SIG"

SPOT IMAGE s'associe étroitement à MARI-EGIS'94 le mercredi 30 mars après-midi, pour présenter GEOSPOT, une gamme de nouveaux produits directement et facilement intégrables dans les Systèmes d'Informations Géographiques.

SPOT IMAGE sera entourée de sociétés européennes et étrangères, constructeurs, sociétés de services impliquées dans les SIG et soucieuses de participer au développement d'une technologie en pleine croissance. Des utilisateurs viendront également vous livrer leurs expériences.

Pour participer à cette présentation et recevoir une invitation gratuite, appelez le + 33.1.45.23.08.16.

TECHMATION

La société **ASHTECH-EUROPE** annonce son transfert de locaux vers l'Angleterre. **TECHMATION sa.** déjà distributeur des équipements de navigation, reprend la distribution officielle pour la France de la gamme complète des récepteurs haut de gamme G.P.S.

Au sein d'une équipe d'ingénieurs et de techniciens, **TECHMATION** va donc commercialiser les équipements **ASHTECH** destinés à la géodésie, à la topographie et à la navigation précise (D.G.P.S.). **TECHMATION** assurera désormais le service, la maintenance, la formation sur site et l'installation.

Cette nouvelle disposition a pour but d'avoir un interlocuteur local et unique en FRANCE afin de vous présenter de nouvelles solutions G.P.S. et D.G.P.S. dont **TECHMATION** est le spécialiste.

TECHMATION, 20, Quai de la Marne - BP 28-75927 PARIS cedex 19 - Tél. : (1) 42 00 11 05 - Fax : (1) 42 40 51 40.

**GEOTRONICS : UNE SÉRIE DE NOUVELLES STATIONS TOTALES ENTIÈREMENT
ÉVOLUTIVES, LE GEODIMETER SYSTEME 600.**



Il y a moins d'un mois, fin janvier, qu'a été présenté, au cours d'une conférence de presse, le "GEODIMETER SYSTEME 600" lancé par Géotronics AB Suède. C'est pratiquement une "station" à la carte ! la possibilité d'extension constitue en effet l'essentiel de ce nouveau système. Une série d'options, modulaire, par construction en "briques", est proposée, avec ses nombreux avantages par rapport à une configuration fixe. Cela signifie, en clair, que chaque propriétaire d'un Géodimeter Système 600 est le propriétaire potentiel de tous les apports enrichissant, brique après brique, l'ensemble du Système. A partir de la configuration de base, on peut étendre progressivement le système jusqu'à en faire un système de topographie robotisé pour une utilisation par une seule personne.

Trois classes de précision, en distance $\pm(2 \text{ mm} + 2 \text{ ppm})$, et en angle 0,01 milligrade (0,1 cc = (0,1)). Trois options de portée : 1200, 1800 et 2500 mètres sur un prisme quelle que soit la classe de précision choisie. Autre particularité : les claviers sont amovibles et peuvent ainsi, en plus de leur fonction d'outils pour l'instrument, permettre de transférer les données depuis le PC et vers celui-ci, et servir d'outils de programmation tout en permettant de corriger et de vérifier les données enregistrées. Tous les progiciels de topographie "Géodimeter" peuvent être contenus dans ces claviers (chaque instrument peut d'ailleurs en être équipé d'un de chaque côté, ce qui permet le travail de plusieurs équipes simultanément !).

Nanti de toutes ses "briques", le système fonctionne en "topographie robotisée", l'instrument à lui seul recherche automatiquement et suit le réflecteur, ce qui, entre autre, permet de travailler lorsque la visibilité est mauvaise, voire dans l'obscurité totale.

Dans le domaine de l'automatisation intelligente les progrès font des pas de géants et "Géotronics" semble bien décidé à suivre ce train à grande vitesse (voir notre publicité en pages centrales).

(Géotronics SA 2-4 rue du Suffrage Universel 77185 Lognes) tél : 60 37 50 60 - fax : 60 37 50 70)

VUES AERIENNES METRIQUES

Toutes échelles - Toutes émulsions : pour toutes applications

— Vues aériennes panoramiques —

Tous travaux photographiques de précision liés à la cartographie :
Agrandissement, réduction, modification, assemblage de plans - tous formats - tous supports.



AU SERVICE DES AMENAGEURS

670, rue Jean Perrin - Z.I. - 13851 AIX EN PROVENCE CEDEX 03

Téléphone : 42.60.05.45 - Télécopie : 42.24.26.04

"LA VALEUR VENALE"

COMPROMIS ENTRE
LES INTERETS PRIVES ET L'INTERET GENERAL

Maître Bouyssou

Professeur à la Faculté de Droit et Avocat à la Cour de Toulouse.

La présentation du titre de mon sujet est un peu alambiquée :

"Compromis entre les intérêts privés et l'intérêt général en matière de valeur vénale."

Qu'est-ce que cela veut dire ? Cela signifie que, par delà la valeur vénale telle qu'on en débat depuis hier matin, c'est-à-dire la fixation à dire d'expert en fonction d'un marché, si possible parfait, il y a tout de même un recours à la notion de valeur vénale dans une série de législations. Ces législations, dans un souci d'intérêt général, déforment donc quelque peu la valeur vénale telle qu'elle ressortirait simplement du libre jeu d'un marché parfait et tout à fait concurrentiel.

A titre principal, nous rencontrons l'Etat ou plus largement les différentes collectivités publiques chargées sous différentes facettes de cet intérêt général, à trois occasions :

- d'une part, la valeur vénale est la valeur d'assiette d'un certain nombre d'impositions : c'est le cas pour les mutations à titre gratuit ou à titre onéreux ; de manière occasionnelle ; c'est le cas aussi d'une manière plus périodique (mais qui touche moins de contribuables) pour l'impôt sur la fortune, sous ses deux versions 1982 et 1988 ;

- le second élément d'intervention de la valeur vénale dans une perspective d'intérêt général ou d'intérêt collectif, c'est évidemment l'expropriation et ce qui va avec, c'est-à-dire le droit de préemption (qui peut en quelque sorte se convertir en cas de désaccord entre le vendeur et le titulaire du droit de préemption en expropriation, tout au moins sous l'angle de la fixation du prix de préemption) ;

- et puis, la troisième occasion par laquelle l'intérêt général ou ses dépositaires sont confrontés à la notion de valeur vénale, c'est lorsque au contraire la collectivité publique est appelée à revendre un bien immobilier, soit qu'elle le détienne de longue date dans son domaine privé, soit qu'elle n'ait plus l'usage d'un bien exproprié ou d'un bien préempté (et ce cas de figure est en train de se développer, alors qu'il demeurerait exceptionnel jusque il y a quelques décennies). Cela se développe circonstantiellement aujourd'hui par les processus de délocalisation (qu'il s'agisse d'administrations ou d'établissements publics à caractère industriel et commercial comme la SEITA qui abandonne ses manufactures des tabacs) ; c'est le cas pour des sociétés nationalisées,



c'est le cas aussi d'une façon déjà un peu plus ancienne depuis 1953, dans toutes les procédures d'urbanisme opérationnel (qu'il s'agisse d'établissements publics, de villes nouvelles, qu'il s'agisse d'opérations plus petites dans lesquelles la collectivité publique a fabriqué du terrain à bâtir en acquérant, au besoin par voie d'expropriation, des terrains, puis en les revendant sur un marché qui est un marché concurrentiel).

Alors la valeur vénale dont on parle n'est pas finalement toujours la même : s'il résultait des débats précédents une sorte de vision un peu idéalisée, un peu optimale, selon laquelle on pouvait aboutir à une notion de valeur vénale, lorsque la puissance publique est en

cause, son rôle vient infléchir ce marché théorique, et peut être en réalité un petit peu mythique ; la puissance publique vient l'infléchir par des dispositions législatives ou par des pratiques qui conduisent à donner de la valeur vénale une image qui n'est quand même pas l'image simple du marché.

En matière d'impôt, par exemple, un faisceau de présomptions figure dans le Code Général des Impôts en matière d'ISF, et peut-être même en matière d'enregistrement ou en matière de mutation à titre gratuit. C'est ainsi que, par exemple, si un bien a fait l'objet d'une assurance dans les années qui ont précédé le fait générateur de l'imposition, il pourra être retourné au contribuable sa propre évaluation (dans toute sa subjectivité), le fisc la lui retournant en quelque sorte comme un cliquet empêchant une évaluation inférieure.

De même, en matière de droit de mutation, le redressement (que l'on se situe dans le cadre de l'imposition de mutations à titre gratuit ou à titre onéreux) est en principe une imposition sur le prix indiqué, c'est-à-dire une imposition de type déclaratif ; mais si l'administration vient corriger la valeur qui a été ainsi déclarée interpartes dans le cadre de l'acte authentique, ce n'est pas une correction si j'ose dire objective, une correction à dire d'expert, mais ce ne sera qu'une correction à la hausse, une correction en vue du redressement. Il n'y a aucune obligation, ni aucune pratique qui montre que l'administration vienne en quelque sorte dire au contribuable : *"non, mon ami, tu t'es trompé, tu as trop payé, il faut réduire l'assiette du droit"* ; ce n'est que dans le cadre du contrôle fiscal sur pièces ou sur place qu'il y a une vérification par la valeur vénale, mais toujours à sens unique.

Mais c'est sans doute en matière d'expropriation et de ses succédanés que constituent les droits de préemption, que le législateur est le plus intervenu pour corriger, pour infléchir la valeur vénale dans le souci des deniers publics, en prétendant pourtant ne pas perdre de vue le principe de juste et préalable indemnisation qui figure dans la Déclaration des Droits de l'Homme de 1789 et qui à ce titre s'impose au législateur lui-même. Il n'en demeure pas moins que le contrôle de constitutionnalité en France est récent et que tant qu'il n'y aura pas la possibilité de saisir par voie d'exception d'inconstitutionnalité un organe quasi juridictionnel, nous serons en présence de lois dont la constitutionnalité demeure douteuse.

Quoi qu'il en soit, sans nous placer à un niveau aussi élevé de la réflexion juridique, il importe, et je le disais hier dans une intervention suite à l'exposé de Monsieur ACQUIER, de voir que le rôle du Juge de l'Expropriation n'est pas de fixer la valeur vénale, même si la valeur vénale est un paramètre fondamental et essentiel de l'indemnisation.

Le Code de l'Expropriation ne renvoie pas à la notion de valeur vénale et d'ailleurs dans l'expropriation véritable, pure et dure (c'est-à-dire mis à part le droit de préemption), le juge n'a pas à fixer un prix, il doit fixer des indemnités réparant un préjudice.

Seulement le plus gros de ce préjudice est constitué malgré tout par la dépossession du bien, et réparer le préjudice de manière intégrale comme le prescrit l'un des articles introductifs du Code de l'Expropriation, cela consiste bien à déterminer la valeur du bien exproprié.

Le juge est en revanche débarrassé par le texte même de la loi de considérations subjectives. Il lui est même fait interdiction de rentrer, en apparence, sur le terrain de la subjectivité : la valeur de convenance doit être écartée, le préjudice moral et le préjudice affectif liés à l'expropriation d'un bien de famille depuis plusieurs générations sont également écartés.

Que reste-t-il ? Il reste donc une valeur si possible objective ; par conséquent, la discussion entre l'administration et les expropriés consiste finalement à faire admettre que seule est réparée la perte de la valeur vénale et que (par exemple, à la différence de l'indemnisation en matière d'assurance) il ne saurait être directement question d'une valeur de reconstruction (même si certains arrêts de jurisprudence, mais pas de la Cour de Cassation, disent qu'il convient pour indemniser d'une manière préalable et juste de fournir à l'exproprié de quoi se rétablir à l'identique ce qui est la conséquence de la Déclaration des Droits de l'Homme), le principe législatif d'indemnisation intégrale se trouve en réalité considérablement amodié par le souci des deniers publics, par le souci d'éviter l'enrichissement sans cause de l'exproprié, par le souci d'éviter la prise en considération d'une valeur spéculative d'anticipation, de sorte qu'une série d'articles du Code vient en quelque sorte ligoter le juge pour lui dire : *"tu dois réparer intégralement le préjudice, mais en fonction d'un certain nombre de paramètres législativement ordonnés, qui viennent limiter en définitive ta plénitude de juridiction."*

Ces textes sont parfois relativement anciens, d'autres sont assez nouveaux, disons depuis le début des années 60, c'est-à-dire depuis l'explosion des prix immobiliers s'agissant principalement des terrains à bâtir.

La conséquence est que le juge doit systématiquement écarter (et c'est un cas de figure assez fréquent, plus fréquent encore dans la préemption que dans l'expropriation véritable) notamment la promesse de vente ou la promesse d'achat, au profit de l'exproprié qui peut exhiber un document disant : "mais le promoteur Untel pourtant m'avait promis telle somme", la transaction n'étant pas réalisée, quand bien même elle constituerait pourtant la valeur vénale optimale obtenue sur un libre marché. L'argument sera immanquablement et impitoyablement écarté.

De même, le Code de l'Expropriation et la jurisprudence font-ils interdiction au Juge de l'Expropriation de se référer à la destination future du bien, à la destination que convoite l'expropriant et qui est l'objet même de la déclaration d'utilité publique, parce que l'idée générale de la fixation des indemnités en matière d'expropriation est qu'il ne faut pas se référer au futur, il faut en définitive se référer au passé (caractère indemnitaire).

S'il s'agit d'un passé immédiat, l'indemnisation peut être, sans doute, relativement juste, mais si le législateur contraint le juge à se référer à un passé trop lointain, la justice n'a plus de place véritable dans le processus indemnitaire et c'est là que peut-être la législation contemporaine n'est pas conforme au principe de 1789.

J'ajoute que, pour se référer à une situation passée, viennent interférer dans la fixation de l'indemnité d'expropriation, dans la fixation même d'une valeur vénale, toute une série de paramètres administratifs. Prenons le cas de l'expropriation d'un bâtiment à usage de commerce. Ce commerce n'a de valeur que parce qu'il accède à la route, mais l'accès à la route ne dépend-il pas d'une permission de voirie laquelle, dans certains cas, pour des motifs d'intérêt général, peut être retirée par l'administration chargée de la gestion de la voirie publique ? Alors, quelle est la valeur "objective" du terrain dans ce cas ?

La valeur vénale d'expertise suppose la prise en considération de la valeur d'un gisement minier ou d'un gisement de carrière ; mais une autorisation de carrière est nécessaire.

J'ai voulu évoquer ce problème des autorisations administratives parce que leur octroi n'est pas évident, et que leur régime propre est complexe. Un libre marché tient compte de la probabilité ou de l'éventualité d'autorisation future. Au contraire le droit de l'expropriation se fonde en principe sur l'interdiction d'anticiper. Bien plus, il contraint le juge à raisonner dans le passé, par le mécanisme des dates de référence.

Il impose d'évaluer présentement (à la date de l'indemnisation ou plus exactement de la fixation de l'indemnité en première instance), mais en considération d'une situation ancienne, au moins s'agissant des terrains à bâtir.

Ainsi, le Code de l'Expropriation prétend dans un article indemniser correctement, et dans un autre, il ficelle le Juge de l'Expropriation pour que son indemnisation n'ait plus aucun rapport avec la valeur du marché.

Ce mécanisme de la Z.A.D. est pour l'exproprié le pire des mécanismes à cause de cette technique de la date de référence. Et le grand écart est constant, en matière de Z.A.D. compte tenu de l'ancienneté de la date de référence.

Alors il faut dire tout de même que le législateur en 75 est venu un petit peu corriger cela (oh, bien timidement ! et les juges ont été plus timides encore). Puisque la date de référence est la date à laquelle il faut apprécier la constructibilité et les limitations du droit de construire résultant de servitudes administratives, la tentation aurait pu être grande (pour des élus locaux notamment, suite à la décentralisation de l'urbanisme), de faire les documents d'urbanisme en fonction du désir d'expropriation, et de classer inconstructibles les terrains convoités, quitte à attribuer une constructibilité ultérieurement, après l'expropriation.

Pour éviter cela, le législateur en 75 a exigé que l'on tienne compte de limitations administratives du droit de propriété à la date de référence, à moins que leur institution ne révèle **l'intention dolosive de l'expropriant**.

Il a fallu attendre 1985 pour que soit tranchée (par le Conseil Constitutionnel d'ailleurs) la question de savoir si l'appréciation de l'intention dolosive était une appréciation qui incombait au Juge de l'Expropriation ou au Tribunal Administratif. Pendant dix ans, dans l'hésitation, la jurisprudence n'a jamais retenu l'intention dolosive.

Aujourd'hui les choses sont claires depuis 85. Mais la Cour d'Appel de Toulouse ne s'en est pas encore tout à fait rendue compte : l'intention dolosive est souverainement appréciée par le Juge de l'Expropriation, et il n'y a pas eu lieu d'aller faire un recours au préalable contre le POS devant le Tribunal Administratif pour pouvoir l'invoquer. En revanche, évidemment, l'intention dolosive doit être prouvée et la preuve d'une intention dolosive est tout de même rare. C'est pourquoi on ne compte pas plus de 10 ou 20 arrêts de Cour d'Appel qui aient retenu l'intention dolosive (en près de vingt ans) et habituellement on ne l'a retenue que lorsqu'il y avait un stop and go (c'est-à-dire un terrain constructible à l'instant qui devient inconstructible par la vertu d'un changement de POS ultérieur parce que cela correspondra à une date de référence expro et puis par la suite ce terrain redevient à nouveau constructible).

Dans ce cas de figure l'intention dolosive est relativement facile à prouver, mais dans tous les autres cas de figure il faut en convaincre le juge, et en réalité c'est extrêmement difficile.

Elle admet que l'intention dolosive de l'expropriant ne devait pas être retenue au sens strict, et que par conséquent l'intention dolosive peut exister en présence par exemple d'un ouvrage départemental ou d'un ouvrage régional ou d'Etat parce que l'Etat, le département ou la région sont associés à l'élaboration ou à la

révision du plan d'occupation des sols. On a donc un double élargissement de la jurisprudence civile sur l'intention dolosive : d'une part, c'est une appréciation souveraine du juge du fond ; d'autre part, l'intention dolosive peut n'être pas celle de l'expropriant lui-même, mais celle de l'une ou l'autre des administrations qui sont associées à l'élaboration de la norme urbanisme.

Mais en revanche, statistiquement en tout cas, l'intention dolosive qui doit être prouvée est retenue d'une façon qui demeure à ce jour encore exceptionnelle, ce qui prouve que pour faire passer une loi, même dans la jurisprudence ou dans la pratique des différents professionnels qui concourent à une activité, il faut 20 ans. 1995 c'est demain et il aura fallu 20 ans pour que l'intention dolosive rentre véritablement dans la jurisprudence. Sans qu'il faille exagérer la notion de l'intention dolosive, je crois que c'est quelque chose qui sera admis d'une manière, je ne dis pas plus courante, mais disons beaucoup moins exceptionnelle dans l'avenir.

Je serai plus bref sur la deuxième partie, consacrée aux évaluations forcées.

Indépendamment même du problème de la date de référence qui concerne principalement le cas particulier des terrains et surtout des terrains à bâtir dans le but d'éviter l'indemnisation de la valeur d'anticipation et cette notion de vocation de terrain à bâtir, il y a aussi dans le Code de l'Expropriation ou le Code de l'Urbanisme une série de règles qui viennent limiter le pouvoir du juge, quant à l'appréciation de la valeur vénale.

La plus connue est la règle des mutations récentes, qui figure à l'article L.13-17 du Code de l'Expropriation : sauf modification dans la consistance du bien exproprié, le Juge de l'Expropriation ne peut retenir une valeur supérieure à l'estimation du service des domaines lorsque l'acquisition du bien (à titre gratuit ou onéreux) remonte à moins de cinq ans avant la décision portant transfert de propriété.

Ainsi, l'évaluation administrative ou la déclaration fiscale remontant à moins de cinq ans est opposable à l'exproprié.

De la même façon, l'article L.13-16 du Code oblige le Juge de l'Expropriation à prendre pour base les accords amiables, lorsqu'ils ont été conclus avec au moins la moitié des propriétaires faisant l'objet d'une même expropriation, et qu'ils portent sur les deux tiers au moins des superficies expropriées (ou la proportion inverse). Lorsque la proportion des accords amiables est inférieure, le juge n'est pas tenu de les prendre pour base, mais seulement d'en tenir compte.

Dans les deux cas de figure, la règle est tellement abrupte que le Juge de l'Expropriation essaie de réduire son champ d'application.

Ainsi par exemple, il n'applique pas littéralement la règle des mutations récentes, lorsque le bien exproprié correspond à une partie seulement de celui qui a donné lieu à déclaration fiscale remontant à moins de cinq ans.

De la même façon il écarte la règle de l'article 13-16 lorsque, dans le cadre d'une même opération d'expropriation, les biens expropriés sont trop hétérogènes.

Et puis il y a un certain nombre d'autres dispositions législatives qui au fond commandent au juge, plus ou moins, d'écarter la valeur vénale telle qu'elle pourrait être constatée à dire d'expert. Les juges de l'expropriation essaient, tout de même, de cantonner ces modes d'évaluations forcées à leur strict minimum, dans la mesure où ils pourraient parfois être excessivement injustes.

Les dates de références constituent à la fois un système de commodité et parfois un système de spoliation.

Un système de commodité, parce que, une procédure d'expropriation est une procédure longue qui démarre par un projet, par une délibération du conseil municipal et qui est suivie par une enquête publique. Parfois quand l'opération est compliquée, il y a deux enquêtes (enquête préalable puis enquête parcellaire par la suite) et ce n'est normalement qu'après que démarre la phase proprement judiciaire de l'expropriation. Cette phase judiciaire est également longue, avec une ordonnance d'expropriation qui précède habituellement la phase indemnitaire, cette dernière étant précédée par un échange de mémoires et un transport sur les lieux.

Certes, ces différentes phases se chevauchent en réalité dans une large mesure, surtout lorsque l'expropriant est pressé.

Un système de commodité permet de dire que le juge doit fixer des valeurs ou plus exactement des indemnités en se plaçant à un certain moment, parce que si l'opération a duré, je suppose 10 ans, entre le début d'une enquête et le moment où le juge vient fixer les indemnités, beaucoup de choses ont pu changer.

Le droit commun était de se placer un an avant l'ouverture de l'enquête préalable à la déclaration d'utilité publique. C'est notamment à cette date que doit s'apprécier la constructibilité du terrain.

Cette constructibilité doit s'apprécier depuis la loi de 1985 d'un double point de vue : technique et juridique. N'est terrain à bâtir que celui qui permettrait effectivement d'y construire, c'est-à-dire celui qui dispose simultanément d'une desserte par la route, par l'électricité réseau basse tension, par un réseau d'eau potable et par l'assainissement (aspect technique).

Depuis 1985, il faut également que ce terrain soit un terrain constructible au sens du droit de l'urbanisme, au sens du plan d'occupation des sols (pour les 18.000 communes qui en sont pourvues par rapport aux 36.000 communes que compte la France).

Ainsi le juge doit se placer à une date donnée et il va observer (c'est presque reconnaissant) si à cette date-là, il y avait ou il n'y avait pas l'ensemble des paramètres correspondant à la définition du terrain à bâtir.

Cette idée est dans la loi depuis le 10 juillet 1965 et elle avait pour but de briser la jurisprudence antérieure des Juges de l'Expropriation qui tenaient compte, notamment en région parisienne, de ce qu'ils appelaient, "la vocation de terrain à bâtir".

Dans leur plénitude de juridiction, et peut-être dans leur souvenir de la Déclaration des Droits de l'Homme, les Juges de l'Expropriation indemnisaient pour une

valeur dite intermédiaire qui n'était pas la valeur agricole, qui n'était pas la valeur d'un terrain à bâtir mais qui tendait parfois à s'en rapprocher, les terrains bien situés, proches des villes et des équipements publics, destinés à être construits, à court terme.

Les collectivités publiques ont senti les deniers publics malmenés, ont parfois même eu le sentiment que les expropriés (surtout lorsqu'ils étaient bien conseillés) pouvaient avoir une sorte de rente liée à l'expropriation. C'est en réaction à cette jurisprudence que la loi du 10 juillet 1965 n'a permis de qualifier de terrain à bâtir que le terrain qui, **à la date de référence**, dispose de tous ses éléments constitutifs, et la loi du 18 juillet 1985 a ajouté l'exigence d'une constructibilité juridique ; compte tenu du POS.

Seulement voilà, le système dépasse les limites de la justice si l'expropriation a beaucoup tardé. Dans une expropriation courante, si par exemple la DUP a été prorogée, la date de référence remonte à 10 ans, c'est-à-dire que, indemniser la valeur d'aujourd'hui, mais compte tenu du bien dans sa situation 10 ans auparavant, ceci n'a plus rien à voir avec la valeur d'expertise, avec la définition de Louis Arnault, avec "ce marché fait par des gens raisonnables **qui ne sont pas pressés de vendre**", parce que si l'exproprié vendait aujourd'hui à quelqu'un, cette personne-là prendrait en compte la situation **d'aujourd'hui** dans la perspective de la situation de demain, tandis que le mécanisme de l'expropriation consiste à prendre en considération la valeur d'aujourd'hui mais compte tenu des caractéristiques **d'il y a 10 ans**. Souvent 5 ans, mais c'est déjà beaucoup pour un marché actif et à la périphérie des villes ou dans des endroits où il existe une pression immobilière. Mais ce fut la volonté du législateur d'imposer justement, de ne pas tenir compte de cette pression. Au fond, tout le marché est spéculatif, sauf pour l'exproprié ; pour lui, on retient les paramètres d'hier, voire d'avant-hier.

Cela tourne même au drame, dans les situations de préemption en Z.A.D. Pourquoi ?

Bien que les textes viennent de changer (et ils changent sans arrêt, ce qui pose en permanence cette question de la date de référence en droit transitoire), le délai est habituellement plus long en Z.A.D. La date de référence se situait alors, dans le système traditionnel de 1962 et jusqu'en 1985 ou 89, un an avant l'institution de Z.A.D.

Or, la Z.A.D. est un droit de préemption souvent suivi d'une expropriation (une Z.A.D. étant créée par la suite dans la période de validité de la Z.A.D.). C'est un mécanisme dans lequel le droit de préemption dure 14 ans, c'est-à-dire qu'à la limite nous avons à nous référer à une situation 15 ans en arrière, et on a même vu le cas particulier d'une DUP ou d'une ordonnance d'expropriation prise à la veille de l'expiration des 14 ans. Un expropriant peu pressé qui attend 5 ans pour saisir le juge d'un contentieux indemnitaire, de sorte que la date de référence se situe alors, selon le point de vue de l'expropriant, vingt ans en arrière.

Dans ce cas de figure, l'écart des prétentions adverses varie de 1 à 20.

De manière plus large, et ce sera ma conclusion, il apparaît que le Juge de l'Expropriation, quoique ligoté par des lois successives depuis 1965, se conduit avant tout comme un juge.

Sans doute est-il respectueux de la loi, mais il recherche également l'équité. C'est pourquoi, Dieu merci, la rigueur de la loi est en réalité tempérée par l'humanité du juge.

Le service des domaines, qui intervient en amont, pratique lui-même *"l'évaluation intermédiaire"*, qui correspond, en définitive, à la *"vocation de terrains à bâtir"*, toutes les fois qu'il constate (dans les zones NA le plus souvent) de telles valeurs, sans doute éloignées de la valeur pleine d'un terrain immédiatement constructible, mais plus éloignées encore de la valeur d'un terrain purement agricole et destiné à le demeurer.

En définitive, la rigueur de la loi est quelque peu tempérée par la force du marché.

La question de la date de référence est en définitive plus préoccupante.

Lorsqu'elle est trop ancienne, par rapport à la date d'indemnisation, on peut se demander si elle est conforme à la Déclaration des Droits de l'Homme, qui fait partie du bloc de la constitutionnalité, et à la Déclaration Européenne des Droits de l'Homme, dont le protocole additionnel prévoit le droit des gens *"au respect des biens"*.

Lorsqu'on voit la lenteur avec laquelle la jurisprudence s'est formée, consécutivement à la loi de 1975 qui a introduit, dans l'arsenal législatif, la notion d'intention dolosive de l'expropriant, on peut craindre que la réponse à cette question demande encore vingt ans, d'autant plus que les cas de figure sont multiples, et que le respect des droits de l'exproprié s'appréciera, sans doute, différemment, selon que la date de référence se situe trois ans en arrière, ou selon qu'elle se situe quinze ans plus tôt.



Infographie-Photogrammétrie

PhOX

système de photogrammétrie
Relevé de façades
avec caméra métrique ou ordinaire

PENTAX

Appareil métrique 6 X 7
grille réseau au pas de 5mm
Compatible tous systèmes
de restitution

ASA 1 rue de Beauport 22500 PAIMPOL
tél. 96.20.53.47 - fax. 96.20.95.04

RCS PAIMPOL B N° SIRET 382 539 773 00012

VALEUR VENALE ET URBANISME

par Elie Acquier
Géomètre-Expert foncier (Toulouse)

En préliminaire à cette présentation, je me dois de vous préciser que j'interviens ici uniquement en mon nom personnel. Je ne représente ni mes collègues de la compagnie des Experts près la Cour d'Appel et le Tribunal Administratif de TOULOUSE ni mes confrères de l'Ordre des Géomètres-Experts.

Je ne parle pas non plus au nom de la Société Française des Urbanistes.

C'est pourtant, je pense, à cette triple qualité de géomètre, d'évaluateur et d'urbaniste que je dois aujourd'hui le redoutable privilège d'avoir à présenter à une si docte assemblée, les relations qui président aux rapports entre l'urbanisme et la valeur vénale des biens immobiliers.

Quand j'ai accepté de traiter ce sujet, je n'y ai perçu aucune difficulté particulière, mais au fur et à mesure que je pénétrais dans la réflexion, je me suis rendu compte combien la tâche était ardue et combien j'avais été présomptueux d'en accepter la charge, tout au moins si je voulais éviter les lieux communs que les professionnels avertis qui sont réunis ici ne pourraient me pardonner.

J'en appelle pourtant à votre indulgence et à votre compréhension surtout si je vous amène sur un parcours rempli de banalités et d'évidences qui pourront heurter votre compétence.

L'objectif que m'a assigné *Monsieur LOCATELLI*, c'est de tenter de mettre en lumière, au cours d'une brève présentation, les forces de l'urbanisme qui influencent la valeur vénale d'un bien immobilier.

Pour bien cerner le sujet, il convient de s'interroger sur la signification des termes qui le délimitent.

Pour ce qui est de la valeur vénale, c'est tout l'objet de ces rencontres d'essayer d'apporter une réponse satisfaisante et d'en dégager une définition universelle.

Intervenant en début de colloque, je n'aurais donc pas la prétention d'en revendiquer la paternité d'une seule, même en forme d'ébauche.

Force est donc de vous proposer, au moins à titre provisoire, d'en adopter une.

J'ai pour cela fait appel à un auteur qui fait autorité, et je vous propose celle donnée par *Louis ARNAUD*, dans son ouvrage intitulé "L'Estimation des Valeurs", édité en 1949, elle me paraît la plus judicieuse. En tout cas, elle rentre dans les barrières qui arrêtent mes propos.

Pour cet auteur, la valeur vénale représente "le prix auquel pourrait se vendre ou s'acheter un bien ou un



service donné dans un lieu et un moment déterminés compte tenu des conditions actuelles du marché".

Pour ce qui est de l'urbanisme, si l'on consulte un dictionnaire on se trouve confronté à deux concepts, certes voisins, mais tout de même différents, l'urbanisme pouvant être présenté comme l'étude systématique des méthodes permettant d'adapter l'habitat urbain aux besoins des hommes mais aussi, comme la science de l'urbanité et l'urbanité, c'est tout simplement le gouvernement de la ville.

Nous n'allons pas ici nous livrer à une exégèse profonde, ni à une sémantique tatillonne, pour essayer de dégager ce qui différencie ces éclairages, au

contraire, nous essaierons de trouver les points qui les rapprochent.

Schématiquement, on peut admettre que le premier sens donné au terme enveloppe un savoir-faire, une méthodologie, une technique.

La deuxième approche est plus juridique, elle aborde le sujet par son aspect réglementaire, la politique au sens étymologique du terme, autrement dit : le droit de l'urbanisme.

Mes propos viseront à la fois l'art du technicien et le savoir du juriste, dans la mesure où ils ne sauraient s'ignorer, en considérant que tous les deux se rejoignent dans un acte prospectif où ils sont pleinement associés : la planification urbaine.

Enfin, avant d'aborder le développement du sujet, faut-il encore arrêter la nature des biens immobiliers qui sont concernés.

Les immeubles bâtis sont souvent directement l'objet de dispositions d'urbanisme, qui les affectent dans leur valeur patrimoniale, on pensera aux dispositions de la *Loi MALRAUX* et au dispositif qui protège les monuments historiques et leur environnement immédiat. On songera encore aux surfaces commerciales et aux valeurs des fonds de commerce par référence à la *Loi ROYER*.

Cependant, je viserai plus particulièrement les valeurs foncières, c'est-à-dire les valeurs des terrains bâtis ou non bâtis. Ils sont plus directement en prise avec l'urbanisme.

Et c'est donc à la problématique du rapport entre les valeurs foncières et les urbanistes, c'est-à-dire celle du rapport entre les praticiens et les propriétaires fonciers que nous réserverons cette intervention.

Ce n'est certes pas un problème nouveau et ce n'est pas seulement qu'aujourd'hui que des voix s'élèvent

dans les milieux politiques et professionnels pour réclamer jusqu'à l'élimination pure et simple de la propriété foncière, afin de supprimer à l'urbaniste toutes les contraintes de la ville.

Je ne résiste pas à l'envie de balayer ces positions extrémistes en remarquant que rares sont les professions où l'on peut facilement gommer une difficulté dès qu'elle apparaît, au lieu de la contourner ou de la gérer.

Et pour ceux qui ne seraient pas convaincus, je renvoie ces disciples d'*Alphonse ALLAIS* à l'examen des villes nouvelles, des ZUP et autres grandes ZAC, qui offrent le triste spectacle de l'échec de cette conception artificielle de la cité magique, que *Nicolas SCHEIFFER* qualifiait pompeusement de "cité cybernétique".

Ce n'est pas non plus, selon l'expression consacrée, un phénomène franco-français, et je me souviens avec amusement de la présentation faite il y a vingt ans par un urbaniste suisse des problèmes que lui posait le développement d'*HELSINKI* à la suite des Jeux Olympiques.

Ce n'étaient pas les rigueurs de l'hiver, ni les longues nuits de ce pays qui le rebutaient, ni même le percement d'un tunnel du métro en projet dans un sol granitique, ni la conservation de la forêt scandinave, encore moins celle des troupeaux de rennes, mais son gros casse-tête résidait dans le fait que la commune voisine de *TAPIOLA* avait, pour gêner l'accroissement d'*HELSINKI*, acheté tous les terrains libres sur cette commune et qu'elle exerçait une pression foncière fantastique soit en les retenant soit en en faisant jouer le cours, tout à fait comme un industriel joue avec les valeurs mobilières.

Je rassure tout de suite l'auditoire, la commune d'*HELSINKI* en servait autant à la commune de *TAPIOLA*.

Nous pourrions ainsi multiplier les exemples, tant historiques que géographiques, des conflits que nourrit la matière.

Comme le souligne le rapport *LABETOULLE*, l'urbanisme est un sujet sensible, d'une part par l'attachement des français à leur patrimoine foncier, d'autre part et surtout par les enjeux financiers qu'il génère ou qu'il arbitre.

Laissons de côté les "affaires" qui ont secoué la vie politique ces derniers temps, et nonobstant cet oubli, le rapport en question souligne que l'importance des enjeux financiers rejaillit sur l'image même du droit de l'urbanisme au point de mettre en question sa légitimité.

Au passage, il recommande, pour que la règle de droit garde sa force d'en éviter un usage dévoyé.

Voilà donc l'enjeu effrayant de ce sujet, que je dois à l'AFT de tirer devant vous ; je vous propose de l'articuler ainsi :

- Dans une première partie, seront rappelés les facteurs naturels du marché immobilier.
- Dans une deuxième partie seront énumérés les leviers de l'urbanisme pour infléchir les conditions naturelles.

• Dans une troisième partie, seront dégagées les composantes des valeurs vénales

• Enfin dans une quatrième partie, seront passés en revue les contre-poids imaginés pour atténuer les distorsions apportées par l'urbanisme à certaines de ces composantes et en réduire les effets.

1) LES FACTEURS NATURELS DU MARCHE IMMOBILIER :

Pour aborder ce paragraphe, j'ai fait un large emprunt aux vieux auteurs qui n'ont pas connu, ou qui ont peu connu, les perversions de l'urbanisme.

Louis ARNAUD, déjà cité, *VIGNEROT*, *MASSALOUX*, *BAUDRY*, *FERRIERES*, enfin *PAULHAC* et *DANGER*, qui tous se sont exprimés avant 1961. C'est-à-dire, avant que ne se fassent sentir les effets de la politique de l'urbanisme moderne qui est née véritablement avec les Ordonnances de 1958.

Ces facteurs naturels peuvent être classés en trois catégories : les facteurs physiques, les facteurs juridiques et les facteurs économiques.

Au rang des premiers se trouvent les dimensions du bien et en tout premier lieu sa surface, le rapport entre sa longueur et sa largeur, le développé de sa façade, la pente du terrain, la nature du sol, la présence de la végétation et d'une façon générale, l'environnement et le voisinage. Il n'est pas nécessaire de procéder devant vous à un long développement sur chacun d'eux, tant ces notions sont connues.

Il en est de même des facteurs juridiques que sont les possibilités de desserte, les servitudes de voisinage, les mitoyennetés, les jours et les vues, la place des plantations, les écoulements des eaux, l'égout des toits, le passage des canalisations et autres chemins d'exploitation, de marche-pied ou de halage, ou encore les anciennes servitudes de tour d'échelle ou de tour du chat, ainsi que l'occupation. Il n'est donc pas utile de s'y attarder plus longtemps.

S'agissant des facteurs économiques, les principaux sont ceux liés à l'accès et la proximité des centres commerciaux.

A cet endroit, un rapport intéressant présenté par le Professeur *DERYCKE* au 21ème Congrès de l'Ordre des Géomètres-Experts Fonciers tenu au *TOUQUET*, en 1972 démontrait que le premier de ces facteurs était la proximité des commerces, les écoles ne tenant que le deuxième rang, les pharmacies une place comprise entre la 5ème et la 9ème alors que le bureau de poste n'occupait que la 13ème position et encore, le téléphone n'était pas développé au point où il en est aujourd'hui, et, ni le minitel ni le fax n'étaient entrés dans les ménages. Malheureusement, cette étude est antérieure à l'essor des grandes surfaces, super et autres hyper marchés, et je n'ai nulle part trouvé de renseignements significatifs ou d'études sérieuses concernant l'attrait de ces grandes surfaces sur le marché immobilier et par voie de conséquence leur incidence sur les valeurs vénales prises ici, nous le rappelons, dans leur mouvement naturel. On peut néanmoins penser que le ressort de

ces magasins tenant dans les facilités de stationnement qu'ils offrent pour la voiture, leur proximité ne soit pas forcément un but recherché par le citoyen. Et il m'est personnellement arrivé d'avoir à estimer des biens situés à proximité immédiate de telles installations, je les avais fort judicieusement dévalués, ils ont chaque fois connu des difficultés à trouver preneur.

Si l'on essaie de hiérarchiser tous ces facteurs, physiques, juridiques ou économiques, ce sont les derniers qui à l'évidence ont le plus d'influence sur la fixation des valeurs immobilières. Or, il s'agit essentiellement de facteurs subjectifs.

C'est toute cette subjectivité qui construit, nourrit et coordonne la Loi de l'Offre et de la Demande, la seule à laquelle obéirait ce marché s'il était libéré.

Qu'en est-il quand ces facteurs sont perturbés par le jeu de l'urbaniste et quels sont ses leviers ?

2) LES LEVIERS DE L'URBANISME

Reprenant la présentation du Code de l'Urbanisme, on peut classer les outils mis à la disposition de l'urbaniste en quatre rubriques correspondant respectivement aux quatre missions de l'urbanisme :

a) L'urbanisme de planification

L'urbaniste planifie le développement de la ville. Ce faisant il divise celle-ci en zones urbaines et naturelles, c'est-à-dire en territoires constructibles et en territoires non constructibles. Parmi ceux-ci, il décide de ceux qui verront l'accroissement prochain de la ville. Ainsi, il désigne à la dynamique naturelle évoquée plus haut, les secteurs où celle-ci poussera les acquéreurs potentiels. Créant ainsi les conditions inéluctables de la raréfaction et donc de la valeur ajoutée.

Je vous épargnerai l'image trop commune de l'urbaniste qui, comme Charlemagne classait d'un geste de l'estoc les bons et les mauvais élèves, trancherait d'un coup de crayon la ligne de démarcation entre les riches et les pauvres.

C'est pourtant cette image qui s'imprègne chez les propriétaires fonciers surtout quand le zonage s'accompagne de servitudes administratives importantes, telles que le classement en espaces verts ou les emplacements réservés.

Pourtant, sur ce dernier point, le législateur a pris toutes les précautions pour que l'administré ne soit pas abusivement spolié, mais cette servitude, sortant le bien du marché normal, interdit à la loi de l'offre et de la demande de s'exprimer, ce qui est de nature à déformer sa valeur.

Je lance à cet endroit un appel aux Juges de l'Expropriation qui ont à arbitrer de telles valeurs, qu'ils se méfient des termes de comparaison issus du chapeau administratif (chacun sait qu'il est de très haute forme) et qui n'auraient pas subi la loi des marchés libres.

b) L'urbanisme d'autorisation

L'urbaniste gère le droit des sols, il distribue plus ou moins directement les autorisations de les utiliser.

Certaines sont ressenties comme tout à fait justifiées :

- le permis de construire qui fêtera ses 50 ans cette année,
- le permis de lotir de près de 20 ans son aîné.

D'autres sont plus difficiles à expliquer : le permis de démolir dont le refus est mal perçu, surtout quand sur le même site un permis de construire a été accordé. L'urbanisme n'en est pas à cette contradiction près, vous avez le droit de construire sur un terrain un bâtiment neuf de 40 logements répartis sur 5 niveaux, mais on peut vous interdire de démolir la vieilleasure existant sur ce même terrain.

- l'autorisation de défrichement, quand il s'agit d'une végétation qui en plus d'être vétuste, offre un danger pour la sécurité des personnes.

J'ai rencontré cette situation ubuesque dans une ville que j'aime trop pour la nommer, où le Maire intimait l'ordre, sous astreinte, à un propriétaire d'abattre une haie de mûriers, que le même Maire protégeait d'une contravention infligée au même propriétaire pour avoir abattu les mêmes arbres sans autorisation.

Vous aurez compris, vous auditeurs avertis, que ces mûriers appartenaient à un terrain classé, que c'étaient deux services différents de la Mairie qui intervenaient et que finalement cette contradiction n'en était pas une intellectuellement parlant. Soit ! Mais quand il faut expliquer cela au propriétaire en même temps que l'on doit lui donner la valeur de son bien, c'est quand même moins facile que de le rapporter à des professionnels avisés.

Laissons encore les abus, nombreux dans ce domaine, encore plus nombreux cette dernière décennie, c'est-à-dire depuis que la décentralisation a étendu ses effets, et soulignons encore avec Monsieur LABETOULLE les ambiguïtés de la "nécessaire rémanence" des compétences de l'Etat dans la décentralisation, retenue comme l'ultime recours des administrés maltraités par des roitelets, certes éphémères, mais combien puissants.

c) L'urbanisme d'opération

L'urbaniste détient les moyens d'exercer directement son emprise sur le marché foncier. Le législateur l'a doté de moyens importants destinés à lui conférer la maîtrise foncière. Et, à voir avec quelle dextérité il s'en sert, nous ne sommes pas loin du phantasme évoqué dans les propos liminaires, que Monsieur Edgar PISANI n'hésitait pas à nommer l'"Utopie Foncière".

- L'urbaniste peut créer des réserves foncières, c'est-à-dire acheter des terrains pour les "geler" et les réserver ainsi à l'aménagement de la cité.

- Mieux, il peut procéder au gel de terrains sans les acheter : la procédure pourtant contestée de la ZAD, un temps anesthésiée par le législateur, puis réveillée, lui prête cette possibilité pour quatorze ans.

- Comme ces moyens ne suffisaient pas, l'urbaniste a été doté d'un pouvoir absolu de préempter les biens vendus, fussent les plus personnels, au prix de son bon vouloir, heureusement, ce bon vouloir est contrôlé par

le Juge d'Expropriation... mais à condition que celui-ci soit saisi.

Or, l'autorité du Maire dans bien des cas, suffit à dissuader le vendeur d'avoir à recourir à une justice dont il ne fait aucun doute pour lui qu'elle cuit son potage dans un pot du même métal que celui de l'administration.

- C'est un vrai problème car l'urbaniste détient l'arme absolue, le pouvoir d'exproprier, celui de confisquer un bien à un citoyen non vendeur.

La définition de l'aménagement donnée pour la première fois par la loi de 1985, le durcissement du Code de l'Expropriation par cette même loi. Enfin la procédure elle-même où l'administration souveraine est deux fois présente, une fois comme consultant, une fois comme juge, donnent à cette mesure un relent d'injustice qui laisse souvent des cicatrices incurables dans l'exercice de ce droit et donc dans les fondements de notre démocratie.

Certes le droit d'exproprier n'est pas typiquement français. Nous n'avons pas le monopole de la collectivisation des sols, mais dans les autres pays d'Europe ce pouvoir est utilisé avec parcimonie. Par exemple, en ALLEMAGNE, il est uniquement réservé aux emprises des ouvrages publics désignés par le "BEBAUUNGSPLAN", sorte de plan d'urbanisme de détails. Il en est de même en GRANDE-BRETAGNE, en HOLLANDE, en ESPAGNE.

Il est temps de détourner notre regard de la ligne bleue des Vosges car au-delà de cet horizon et dans la même direction se dresse la ligne rouge de l'Oural. Or, tout le monde peut aujourd'hui mesurer la hauteur qui sépare la crête de ces lointaines montagnes du bonheur de l'être.

d) L'urbanisme de fiscalisation

On ne pouvait oublier ici, dans cette école des impôts, les armes fiscales ou para-fiscales qui ont été mises au service de l'urbaniste :

- les participations de tous ordres réclamées aux constructeurs.

Certes, leur nombre est limité, mais leurs montants sont rarement contrôlés et encore plus rarement justifiés. Et ce n'est pas le lieu d'évoquer ici le véritable racket auquel se livrent, il est vrai pour la bonne cause, je veux dire la cause commune, des Maires peu respectueux d'une Loi dont ils s'estiment dispensés par les vertus du suffrage dont ils tirent leur pouvoir.

- Les taxes diverses d'équipement, de raccordement, d'espace vert, de stationnement, de dépassement de COS... etc.

Elles m'ont valu d'être traité d'hypocrite par un architecte belge à qui j'ai essayé d'expliquer que le Permis de Construire était gratuit, il m'a en effet répondu que si le permis était gratuit, les taxes, elles, il fallait les payer. J'ignorais jusque-là qu'il venait de faire construire une maison secondaire sur la Côte d'Azur et qu'il était par conséquent "passé à la moulinette".

- La taxe de dépassement de PLD mérite une place spéciale dans l'évocation de ces taxes, non pas pour

son montant, qui n'est pas plus prohibitif qu'un autre, non pas pour son application, somme toute désormais limitée, mais par le débat de fond que sa conception a suscité. Souvenez-vous de la proposition de Monsieur *DUBEDOUT* qui voulait réduire le droit de construire à un plafond légal universellement limité à une densité de 0,2. On n'était pas loin de l'option 0" et donc de la suppression pure et simple du droit de construire en tant que contenu du droit de propriété.

Les Gaulois ne se trompaient pas quand ils craignaient que le ciel ne leur tombe sur la tête car, si la proposition *DUBEDOUT* a été écartée par la sagesse de nos parlementaires, il n'en demeure pas moins que le divorce entre le droit de construire et le droit de propriété a bel et bien été prononcé.

Pourtant, il y a des aspects de la fiscalité de l'urbanisme ou de ses conséquences qui profitent à la collectivité. Ainsi, la taxation des plus-values immobilières tend à établir un partage du bénéfice foncier entre le propriétaire et l'Etat. Et comme ce dernier n'en prend pas la plus faible partie, on peut se demander s'il n'aurait pas intérêt à laisser se développer des mécanismes de spéculation susceptibles de lui rapporter des revenus. Il est bien vrai que la spéculation est le moteur de l'industrie et par conséquent celui des économies modernes. Pourquoi la spéculation foncière serait-elle plus honteuse que la spéculation boursière ? Sauf à mettre en place des garde-fous pour éviter les abus de droit que *Vincent RENARD* appelle "les abus de propriété" ou à imaginer et punir sévèrement un délit d'initiés en matière immobilière.

Ce n'est pas d'ailleurs par la seule voie de la fiscalité que le bénéfice foncier vient au secours de l'urbaniste. Plus directement les véritables opérations de marchands de biens auxquelles se livrent les collectivités, souvent par le moyen des ZAC, n'ont parfois pas d'autres motivations que celle d'alléger leurs finances et leur procurer des recettes.

Quelles sont donc les composantes des valeurs vénales qui sont aiguillées par les leviers de l'urbanisme ?

3) LES COMPOSANTES DES VALEURS VENALES :

La valeur vénale des biens immobiliers se compose, me semble-t-il, de six éléments :

a) La valeur du sol : elle correspond à la valeur agricole du terrain, elle dépend de sa valeur de production laquelle tient bien sûr aux facteurs naturels cités précédemment. Cette valeur évolue dans une fourchette relativement fermée, elle ne doit rien à l'urbaniste.

b) Une valeur de réserve qui est indépendante de la valeur de productivité. Détachée des facteurs naturels, elle est intégralement liée aux aspects de desserte et de situation des terrains par rapport aux centres urbains. Purement de fait, elle ne doit rien à l'urbaniste.

c) Les équipements propres au terrain ainsi que les constructions éventuelles qui y sont édifiées, c'est la valeur des bâtiments qui indépendamment de tout aspect réglementaire ont une existence propre et donc

une propension à être conservés en l'état et à être ainsi utilisés. Cette composante ne dépend pas non plus de la volonté de l'urbaniste.

d) La plus-value d'équipement : cette valeur tient compte des équipements situés à proximité du bien considéré. Desserte en voirie carrossable, desserte en eau potable, desserte en électricité, desserte par les égouts, desserte en installation téléphonique, desserte en moyens de télé-distribution... etc. Certains de ces équipements sont obligatoires pour que, tout au moins au sens de l'expropriation, le bien soit considéré comme un terrain à bâtir.

Aussi, cette composante est la conséquence des projets de la collectivité.

Cette affirmation paraît une évidence, pourtant elle ne se retrouve pas chez tous nos voisins. Pour ne citer qu'un cas, je prendrai celui d'un des pays les mieux placés par son niveau de vie : la SUISSE. Dans ce pays, un propriétaire peut très bien édifier sa construction même s'il ne dispose pas de tous ces équipements. Par contre il lui sera à jamais interdit de solliciter ultérieurement la mise en oeuvre des réseaux absents... même en période électorale.

e) Les droits à construire : c'est là qu'intervient tout l'arbitraire de l'urbanisme et plus particulièrement de la planification urbaine. Ces droits en effet découlent pour l'essentiel des plans d'occupation des sols ou à défaut de la combinaison du règlement national d'urbanisme et de la constructibilité limitée issue de l'article 38 de la loi du 7 janvier 1983 portant sur la décentralisation de l'urbanisme.

f) D'un bénéfice éventuel auquel est conduit le propriétaire du bien par référence à des ventes similaires récemment réalisées dans le voisinage. Ce bénéfice peut résulter d'une marge brute quand il s'agit d'un acte professionnel engagé par un "fabriquant" de biens immobiliers qui devra prélever sur cette marge des frais commerciaux et des frais financiers.

Nous touchons là à une des difficultés du marché foncier. Sa production peut être en effet le fait de professionnels dynamiques et actifs, ou simplement le fait de propriétaires passifs et attentistes. Le prix est le même. On a parlé à cet égard de rente foncière et vilipendé la rétention des biens fonciers comme cause de montée des prix de la construction. C'est pourquoi, des remèdes ont été imaginés.

Quels contre-poids peut-on concevoir pour limiter l'apport dans la valeur vénale des facteurs extérieurs, notamment ceux qui sont directement le fait de la collectivité et de l'urbaniste ?

4) LES CONTRE-POIDS

Il n'est pas dans mon ambition, surtout compte tenu du temps qui m'est imparti, de proposer ici une thérapie au mal endémique qui empoisonne l'exercice de l'urbanisme réglementaire.

Je me contenterai de rapporter très rapidement quelques pistes, dont certaines ont déjà été citées, qui

sont avancées ou explorées ici ou là, et qui selon la sensibilité des auteurs sont parées des vertus curatives qui devraient gommer la gangrène de nos villes :

- La perspective de la collectivisation des sols et une variante tout aussi illusoire : leur municipalisation.

La municipalisation du droit de construire, les débats qui ont été suffisamment nourris sur ce sujet sortent de ces propos.

- l'offre foncière : *Michel d'ORNANO*, alors Ministre de l'Environnement et du Cadre de Vie, avait préconisé pour assurer un développement urbain harmonieux d'encadrer l'offre foncière et de remiser les programmes dans des mailles serrées, c'était la fameuse politique "anti-mitage".

- l'abondance foncière prônée par des chercheurs, comme *Bernard de LAROCHEFOUCAULD*. selon lui, l'ouverture des POS, la mise sur le marché de vastes espaces constructibles constituent le moyen d'enrayer la raréfaction et de créer les conditions de choix et donc de faire baisser les prix.

D'autres chercheurs, comme *François LAARMAN*, et le Groupe "Urbanisme et Progrès" sont partisans d'une contribution des propriétaires à l'équipement de leur quartier. Un volet devait accompagner la Loi de 1985 dite "d'aménagement" dans lequel un tel dispositif avait été prévu. C'est dans cette direction que s'engage peut-être un peu timidement notre droit de l'urbanisme à travers les Plans d'Aménagement et d'Equipeement (les PAE).

Mais toutes ces propositions sont ponctuelles, aucune ne corrige l'ensemble des facteurs extérieurs qui modifient la valeur vénale prise dans ses composantes naturelles.

Je me suis pour ma part engagé dans la voie de l'urbanisme de concertation par le développement de structures opérationnelles comme les Associations Foncières Urbaines. Ces solutions ont au moins le mérite d'embrasser l'ensemble du problème, mais elles ne sont pas toujours du goût des responsables politiques ou administratifs qui les perçoivent trop souvent comme des contre-pouvoirs.

Je laisse à votre méditation le soin d'imaginer d'autres propositions ou de retenir celles qui auront votre préférence et sur lesquelles le débat nous éclairera tout à l'heure.

Pour ma part, il est temps de conclure ce rapide horizon.

CONCLUSION

L'urbanisme intervient en de multiples occasions et par des voies diverses et variées sur la valeur vénale des biens immobiliers, modifiant les lois naturelles de l'Offre et de la Demande auxquelles le marché immobilier est normalement soumis. Souvent, c'est pour tirer celle-ci vers la baisse, mais parfois aussi pour tirer partie de la hausse.

Le temps nous a manqué pour en faire une analyse détaillée. On aurait pu souligner les effets secondaires

et pervers de bien de ces dispositions qui atteignent souvent des cibles situées à l'opposé des objectifs visés.

En vous priant de m'excuser pour l'aspect superficiel de cette communication je voudrais simplement en tirer deux leçons :


1) Il n'est plus possible de procéder à l'évaluation des biens fonciers en ignorant l'urbanisme. Ce droit a gagné une telle emprise sur le droit de propriété qu'il constitue la principale veine du droit immobilier.


2) La complexité et la multitude des situations rend indispensables les études au cas par cas et "l'argus" de l'immobilier, ce n'est pas pour demain.

C'est pourquoi il sera même difficile de dégager une définition universelle de la valeur vénale qui pourrait, comme je le sens poindre, servir d'assiette à un nouvel impôt immobilier.

Christian VIGOUROUX, Maître de Requêtes au Conseil d'Etat, déclarait à un colloque de l'ADEF que l'égalité, un des grands principes du droit public, était mal traitée en matière foncière. Puissions-nous faire en sorte qu'elle soit préservée dans la matière fiscale.

PRISES DE VUES AERIENNES





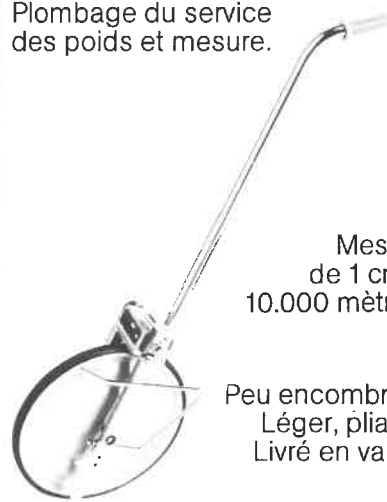
AVIONS RAPIDES
COUVERTURE
EUROPEENNE
2 EQUIPAGES :
365 JOURS SUR 365
MATERIEL FMC

A D R E S S E

APEI
 Aérodrome de Moulins
 03400 YZEURE
Tél. 70 20 63 67
Télex : 900 802 - Fax : 70 20 41 87

ODOMETRE

Mesure de distance
au sol.
Devis de travaux
routiers, urbains,
canalisations.
Modèle réglementaire.
Plombage du service
des poids et mesure.



Mesure
de 1 cm à
10.000 mètres.

Peu encombrant
Léger, pliable
Livré en valise

Etablissements BURNAT
 89, rue d'Hauteville - 75010 PARIS
 Tél. : (1) 47.70.09.73
 Télécopie : (1) 48.24.03.41

L'EVALUATION DES BOIS ET FORETS

par Michel Morel

Adjoint au directeur régional de l'ONF (Toulouse)



L'évaluation des bois et forêts repose sur la prise en compte d'un facteur inhabituel en matière d'estimation de la valeur vénale d'un bien : le temps. En effet, la valeur actuelle, que l'on obtiendrait en exploitant immédiatement le bois, ne peut se confondre avec la valeur vénale, que les forestiers désignent sous le nom de valeur d'avenir. Celle-ci s'apprécie à partir soit de l'investissement consenti à l'origine du boisement, soit des produits attendus lors des récoltes. Pour simplifier le raisonnement, on scinde traditionnellement la valeur en deux parties : le fonds, qui reste immuable au fil du temps et la superficie, qui, nulle à l'origine, croît jusqu'à la récolte finale. L'ensemble est assimilé à un capital auquel on applique les principes du calcul économique classique. Quelques exemples permettront d'illustrer les très grandes variations qui apparaissent en fonction de l'âge, de la nature et de la qualité du peuplement forestier.

biens en faire-valoir direct, même s'il est assez fréquent qu'il en confie la gestion à un tiers. Pour l'Etat et les collectivités, le gestionnaire est, selon les prescriptions du Code Forestier, un établissement public, l'Office National des Forêts. Pour les propriétaires privés, ce peut être un expert forestier, une coopérative forestière, un régisseur, ou même l'ONF (contrat Audiffred).

LE MARCHÉ DES BOIS ET FORETS

Le marché des bois et forêts est un marché assez étroit, ce qui ne facilite pas la tâche de l'estimateur bien souvent privé de comparaisons. Cela tient en partie à la nature de la propriété foncière en France. Pour les forêts publiques, les restrictions légales à la vente sont telles que les mutations ne se produisent pratiquement qu'à l'occasion d'expropriations pour cause d'utilité publique. Ces restrictions ne concernent évidemment pas les propriétaires privés. Mais la forêt n'est pas un bien comme un autre. Des liens sentimentaux profonds attachent le propriétaire à sa forêt. C'est donc souvent à l'occasion des successions que la valeur du bien est déterminée.

LA FORET EN FRANCE

La surface boisée en France est de 14 millions d'hectares.

L'Etat possède 1,7 million d'hectares, soit 12 % de la surface boisée ; la forêt domaniale est, hors cas particuliers, inaliénable. Les collectivités locales, essentiellement les communes (11 000 communes sont propriétaires), possèdent 2,6 millions d'hectares, soit 18 % de la surface boisée ; les forêts "soumises au régime forestier" ne peuvent être vendues sans passer par la procédure dissuasive de distraction du régime forestier.

Les forêts privées représentent le reste, soit 70 % de la surface boisée. Les 10 millions d'hectares de forêts privées appartiennent à 3,8 millions de propriétaires soit une surface moyenne de 2,6 hectares.

	Surface (M. ha)	%	Nbre de propriétaires	ha par propriétaire
Forêts domaniales	1,7	12	--	--
Forêts des collectivités	2,6	18	11 000	236
Forêts bénéficiant du régime forestier	4,3	30	—	—
Forêts privées	10	70	3,8 M	2,6
Ensemble	14,3	100	--	--

Les propriétaires privés sont essentiellement des particuliers. En outre, le fermage n'existe pas en forêt. Sauf exceptions rarissimes, le propriétaire exploite ses

LES METHODES D'ESTIMATION

Comme pour les autres biens, l'estimateur dispose de méthodes classiques dont la pertinence doit être examinée avant d'aborder les méthodes spécifiques élaborées à la suite des travaux réalisés au XIXe siècle en Allemagne par les "pères fondateurs" COTTA et FAUSTMANN.

L'ESTIMATION PAR COMPARAISON

On peut estimer la valeur d'une forêt par comparaison avec la valeur d'autres forêts semblables ayant fait l'objet de mutations récentes. C'est théoriquement la meilleure méthode puisqu'elle intègre à la fois la valeur intrinsèque de la forêt et l'état de l'offre et de la demande.

Mais en fait, la valeur d'une forêt dépend d'un nombre considérable de paramètres :

- des facteurs naturels que l'on intègre sous la désignation synthétique de station forestière : climat et sol ;
- des facteurs dépendant de la gestion passée : essence, régime, traitement ;
- des facteurs économiques : prix du bois sur le plan local ;
- la difficulté d'exploitation ;
- enfin, l'âge du boisement.

On peut donc affirmer qu'il n'y a pas deux forêts semblables et que la méthode d'estimation par compa-

raison n'est généralement pas utilisable, sauf peut être pour des forêts très pauvres.



Taillis de hêtres



Futaie de chênes



Peupleraie

L'ESTIMATION PAR LE REVENU

La première difficulté vient du fait qu'il n'existe pas de location de biens forestiers. La deuxième provient de ce qu'il est rare qu'une forêt produise un revenu annuel régulier.

En admettant que ce soit le cas et que r soit ce revenu annuel régulier, la valeur vénale V de la forêt serait :

$$V = \frac{r}{t}$$

Mais c'est là que l'on rencontre la troisième difficulté. L'estimation par le revenu implique que l'on connaisse le taux de placement t auquel le "capital forêt" fonctionne. Il est évident qu'une faible variation de ce taux entraîne une forte variation du résultat de l'estimation. Or dans cette méthode, le taux est éminemment subjectif, ce qui enlève toute précision à l'estimation.

L'ESTIMATION PAR ANALYSE COMPLETE DE LA FORET

La seule méthode objective et cohérente consiste à analyser tous les facteurs qui contribuent à la formation de la forêt en tant que capital obéissant aux lois classiques du calcul économique.

RAPPEL DE QUELQUES CONCEPTS ÉCONOMIQUES

Quelques rappels très simples sur les concepts du calcul économique sont nécessaires pour aborder cette question.

Hypothèse de comportement : pour tout individu, et indépendamment de toute question de dépréciation monétaire et d'imprécision sur les résultats futurs réels d'un investissement, 1 franc dans l'avenir n'est pas équivalent à 1 franc immédiatement disponible, ceci se traduit par la formule :

$$1 \text{ F dans un an équivaut à } \frac{1}{1+t} \text{ F aujourd'hui}$$

où t est le taux d'actualisation.

C'est ce qu'on appelle la préférence pour le présent.

Postulat de fonctionnement : la préférence temporelle des individus fonctionne selon le principe des intérêts composés :

$$1 \text{ F dans } n \text{ ans est équivalent à } \frac{1}{(1+t)^n} \text{ F aujourd'hui}$$

La relation entre la valeur actuelle V_0 d'un capital et sa valeur V_n dans n ans s'écrit :

$$V_0 = \frac{V_n}{(1+t)^n} \text{ formule de l'escompte}$$

$$V_n = V_0 (1+t)^n \text{ formule de la capitalisation.}$$

Tous les concepts utilisés en estimation forestière s'en déduisent par des calculs simples fondés sur les principes des suites géométriques.

HYPOTHESE DE LA STABILITÉ MONÉTAIRE :

Les calculs d'actualisation sont toujours menés dans un contexte de monnaie stable, ce qui revient à considé-

rer que les prix relatifs entre les différents biens restent inchangés.

CRITERES DE CHOIX DES INVESTISSEMENTS :

Tout projet d'investissement se traduit par une succession de recettes et de dépenses intervenant à des échéances différentes. La première étape du calcul économique consiste à élaborer un échéancier du type :

Année	Dépenses	Recettes
0	D_0	R_0
1	D_1	R_1
2	D_2	R_2
:	:	:
n	D_n	R_n

Bénéfice net actualisé : c'est la différence entre la somme des recettes et la somme des dépenses actualisées à la même année (généralement l'année 0) :

$$BNA_0 = \sum_{i=0}^n \frac{R_i}{(1+t)^i} - \sum_{j=0}^n \frac{D_j}{(1+t)^j}$$

Bénéfice actualisé en séquence infinie : il permet de comparer des investissements de durée de vie différente n :

$$BASI_0 = BNA_0 \frac{(1+t)^n}{(1+t)^{n-1}}$$

Taux interne de rentabilité :

C'est la valeur du taux d'actualisation pour laquelle le *bénéfice net actualisé* et le *bénéfice actualisé en séquence infinie* s'annulent, c'est-à-dire le taux pour lequel le bilan économique de l'opération est nul. C'est le taux de rendement du projet. Ce taux est généralement retenu en estimation forestière, ce qui signifie que le capital investi se retrouve identique à lui-même en fin de révolution. Il est toujours très faible et se situe aux alentours de 3 %.

ESTIMATION DE LA VALEUR VÉNALE D'UNE FORÊT

A l'origine de la forêt, on trouve un sol nu, prêt à être boisé. La plantation va entraîner un certain nombre de dépenses : préparation du sol, fourniture des plants, mise en terre, dégagements, taille de formation, élagage. ensuite viendront les recettes : première éclaircie, coupes d'amélioration puis enfin coupe définitive. On retrouve alors le terrain nu tel qu'il était à l'origine.

La forêt parcourt donc un *cycle* ou "*révolution*" au bout duquel elle se reproduit à l'identique.

La valeur vénale de la forêt varie tout au long de ce cycle, mais toutes les n années, au début et à la fin de chaque révolution, elle passe par un minimum. Sa valeur est alors la plus faible, c'est la valeur du *fonds*. Puisque cette valeur se retrouve à l'identique au bout de n années on admet que la valeur du fonds est *invariante* et suit la forêt à tous les âges du peuplement. On appelle la valeur de la *superficie* la valeur qui, ajoutée à celle du

fonds, donne la valeur globale de la forêt. La valeur de la superficie *évolue en permanence* au cours du cycle.



Coupe rase d'une forêt de chênes.



Réalisation d'une plantation.

LE FONDS

Le fonds d'une forêt, c'est ce qui reste après une coupe rase. Il comprend, outre le sol, les valeurs incorporées au sol :

- soit naturellement : souches, racines, graines tombées des arbres, humus, feuilles mortes, et toutes les qualités physiques et chimiques que le sol a pu acquérir du fait de la présence des arbres.
- soit par le propriétaire : signes de limites, bornes, fossés de périmètres, d'assainissement, routes, parcellaire, maisons forestières, bref tout ce qui constitue l'équipement de la forêt.

Cet élément de capital présente les plus grandes analogies avec le capital foncier des exploitations agricoles. C'est pourquoi, si l'on peut déterminer sa valeur indirectement à partir du revenu (méthode qui se heurte aux difficultés déjà indiquées), il est plus simple de procéder à une estimation directe par comparaison avec celle d'autres fonds. S'il n'existe guère de marché des sols forestiers nus, en revanche le marché des terres agricoles est bien connu.

Il est donc admis d'estimer un sol forestier en lui attribuant la valeur d'une terre agricole semblable du

voisinage, déduction faite du coût de défrichement et de mise en culture. Encore faut-il tenir compte de deux facteurs de correction :

- la loi n'autorise le défrichement que dans des cas bien déterminés et moyennant le paiement d'une taxe lorsque le massif concerné a une surface supérieure à 4 hectares. L'estimation d'un sol forestier fondée sur une utilisation agricole qu'il est interdit d'en tirer est donc discutable.

- dans un pays de vieille civilisation comme la France, la répartition du territoire entre forêts et terres agricoles n'est pas due au hasard. Les terrains qui sont restés à l'état de forêts sont souvent de qualité inférieure aux autres.

Quoi qu'il en soit, la valeur du fonds d'une forêt de bonne qualité normalement équipée de voies de desserte est actuellement de l'ordre de 6 000 à 8 000 F/ha. Elle ne peut dépasser 10 000 F/ha que pour une forêt exceptionnelle par sa qualité ou sa localisation en zone périurbaine. Pour une forêt médiocre ou difficilement accessible, elle peut tomber en dessous de 4 000 F/ha. Les amplitudes des fourchettes de valeur à l'hectare et de l'évolution des prix dans le temps sont atténuées par rapport à celles des terres agricoles.

La chasse : Les recettes de la chasse font normalement partie du revenu de la forêt et suivant la situation géographique et la qualité des peuplements elles peuvent en représenter une partie nulle, faible, importante ou prépondérante. Si elle n'est pas exercée par le propriétaire lui-même, la chasse peut être louée ; pour les forêts domaniales, la location a lieu par adjudication publique et la durée des baux est de 12 ans. La chasse procure donc, contrairement au bois, un revenu annuel régulier.

Si l'on capitalise le loyer au taux de placement forestier, on aboutit toutefois à des valeurs trop élevées et irréalistes. Pour obtenir le "capital cynégétique", on est donc conduit à considérer la chasse comme une activité indépendante dont le taux est plus élevé que celui de la production de bois. Certains auteurs citent un taux de 5 %, mais il pourrait être du même ordre que celui des placements bancaires classiques.

Le capital cynégétique s'estime alors par le revenu comme exposé ci-dessus :

$$\text{capital cynégétique} = \frac{\text{loyer de la chasse}}{\text{taux}}$$

Pour un loyer "normal" de 100 F par hectare et par an, on aboutit à un capital cynégétique de 2 000 F par hectare.

Traditionnellement, le capital cynégétique s'additionne à la valeur du fonds au sens strict telle qu'elle a été définie ci-dessus. On parle alors du fonds au sens large.



Jeune boisement de résineux.



Boisement âgé de résineux.

LA SUPERFICIE :

Nous avons vu que la valeur de la superficie évolue en permanence au cours du cycle forestier. Encore peut-on distinguer plusieurs valeurs.

En premier lieu, il existe la valeur de consommation : c'est la valeur que paierait un exploitant forestier à qui on vendrait le bois. Lorsque le peuplement est jeune, cette valeur est nulle ou faible. En revanche, ce même peuplement, si on le laisse vieillir jusqu'à sa maturité, aura alors une valeur de consommation beaucoup plus importante. Sa valeur actuelle ne peut donc être confondue avec la valeur de consommation : les forestiers l'appellent valeur d'avenir : c'est la valeur potentielle des bois en croissance ; elle peut être calculée de deux manières :

- soit en escomptant les recettes et dépenses futures : on l'appelle alors *valeur d'attente*,
- soit en capitalisant les dépenses et recettes passées : c'est la méthode du *prix de revient*.

Lorsque le taux d'actualisation est égal au *taux interne de rentabilité*, les deux méthodes donnent le même résultat.

La détermination de la valeur de la superficie implique que l'on connaisse les dépenses et les recettes de la forêt tout au long de son cycle de croissance. Il faut donc disposer de modèles de sylviculture et de barèmes de prix du bois. On dispose à cet effet de divers éléments :

- les normes de travaux sylvicoles qui décrivent la nature et le coût des travaux à réaliser lors de la constitution du boisement,
- les tables de production qui définissent la date et l'intensité des récoltes de bois,
- les barèmes de prix : sont publiés régulièrement les cours indicatifs des bois sur pied du cabinet d'expertise forestière **CHAVET** dans la revue "La Forêt Privée" et les prix de vente des adjudications d'automne de l'Office National des Forêts.

Les prix sont extrêmement variables suivant l'essence, le diamètre, la qualité, les difficultés d'exploitation. Pour bien décrire la forêt et la situer par rapport au modèle de sylviculture, il est presque toujours nécessaire de faire un inventaire des peuplements et de sonder quelques arbres pour mesurer leur croissance. Pour éviter les erreurs qui peuvent être considérables, il est donc indispensable de procéder à une expertise sur le terrain et recommandé de faire appel à un spécialiste.

LE CAPITAL D'ADMINISTRATION

REGION : MIDI-PYRENEES

NORMES DE TRAVAUX SYLVICOLES

1. REGENERATION (< 3 m)

1989

	Protection	Sans Protection
n	4470	4470
n+1	8295	3795
n+2	3500	3500
n+3	2620	2620
Total	18885	14385

1 - Description du type de régénération

1.1 - Peuplement d'origine : Taillis feuillus au peuplement résineux sans arbres

1.2 - Peuplement objectif : essence principale

Douglas

essences d'accompagnement -

1.3 - Régénération: ☐ naturelle ☒ artificielle

1.4 - Régions naturelles: Toutes

DILAH-DILAH

Terrain mécanisable

Normes de travaux sylvicoles Douglas-ONF-Midi-Pyrénées-1989 (légende commune aux deux photos suivantes).

2 - Décomposition en tâches élémentaires

TACHE ELEMENTAIRE	DESCRIPTION	Heure engin	Homme jour	Coût ha	Echéancier
- Nettoyage du Terrain	- Destruction et mise en andains mécaniquement de la végétation 306/ha	306		3420	n
- Travail du sol	- Sous solage ou disage 3,505/ha	3,505		1050	n
- Plantation à la densité de 1100 plants/ha	- Fourniture de plants Rares n°s 1+1 1,60 F/plant - Confection manuelle de petits et mise en place 2,5 HS/1000 plants			1760	n+1
			2,75HS	2035	n+1
TOTAL H.T. à répartir				8265	

TACHE ELEMENTAIRE	DESCRIPTION	Heure engin	Homme jour	Coût ha	Echéancier
- Protection contre les cervidés	- Clôture contre les cervidés 180 ml/ha à 25F/ml			4500	n+1
- Regarnis	- Forfait 20% du coût de la plantation moyen			880	n+2
- Dégagements	- 3 et 4 ans opération manuelle ou minette (gyroseroyage de l'inter ligne) 6 U1/ha/passe • Complément manuelle sur la ligne. 2 HS/ha/passe	18 U1		3420	n+2 à n+5
			6 HS	4440	

Pendant toute la durée du cycle forestier, le propriétaire doit subvenir à des dépenses annuelles constantes : les frais de garderie, les assurances, les impôts...

Pour simplifier les calculs, il est d'usage de considérer qu'à l'année 0 on a déposé dans une banque un capital dont les intérêts serviront à régler ces dépenses. Il est désigné par le nom de *capital d'administration* (CA).

Si d est le montant de la dépense annuelle constante, la valeur du capital d'administration est donnée par la formule :

$$CA = d \frac{(1+t)^n - 1}{t(1+t)^n} \text{ sur un cycle de } n \text{ années.}$$

ou

$$CA = \frac{d}{t} \text{ sur une séquence infinie de cycles.}$$

En règle générale, en dehors des régions où une surveillance particulièrement intense est nécessaire, ces frais sont de l'ordre de 100 à 200 F par hectare et par an, d'où une valeur du capital d'administration de 3 000 à 6 000 F par hectare.

CALCUL DE LA VALEUR DE LA SUPERFICIE

Nous devons, comme nous l'avons vu, établir un échéancier des dépenses et des recettes.

Année	Dépenses	Recettes
0	Préparation du sol. Plantation	
		D_0
1	1er dégageement	D_1
2	2e dégageement	D_2
4	3e dégageement	D_4
		1e éclaircie R_1
m	1er Elagage	D_j
		2e éclaircie R_k
n	2e Elagage	D_p
		Coupes d'amélioration R_s
		Coupe définitive R_n

Méthode de la valeur d'attente

Plaçons-nous à l'année m . A ce moment, le capital engagé est constitué par le fonds f , le capital d'administration CA et la valeur d'attente du peuplement x . Ce capital doit fonctionner au taux t jusqu'au terme de la révolution, soit pendant $n-m$ années. Il deviendra donc la dernière année $(f+CA+x) (1+t)^{n-m}$

La dernière année arrivée, on se trouve à la tête des sommes suivantes :

le fonds f ,

le capital d'administration CA ,

le produit de la coupe définitive R_n ,

enfin la somme des produits des coupes d'améliorations pratiquées entre l'année m et l'année n R_1 capitalisées pendant les $n-1$ années écoulées depuis leur réalisation diminuées des dépenses effectuées pendant la même période, elles-mêmes capitalisées

$$s = n \quad p = n$$

$$\sum_{s=m+1} R_s (1+t)^{n-s} - \sum_{p=m+1} D_p (1+t)^{n-p}$$

On peut donc écrire :

$$(f+CA+x) (1+t)^{n-m} = f+CA+R_n+\sum R_s(1+t)^{n-s} - \sum D_p(1+t)^{n-p}$$

$$x = \frac{R_n+\sum R_s (1+t)^{n-s} - \sum D_p (1+t)^{n-p} - (f+CA) [(1+t)^{n-m} - 1]}{(1+t)^{n-m}}$$

MÉTHODE DU PRIX DE REVIENT

Plaçons-nous encore à l'année m . Nous nous trouvons alors en présence du fonds f , du capital d'administration CA , de la valeur de la superficie x , des sommes produites par le placement à intérêts composés des éclaircies pratiquées avant l'année m , diminuées des dépenses effectuées pendant la même période elles-mêmes capitalisées, soit au total :

$$f+CA+x+\sum_{i=0}^{i=m} R_i (1+t)^{m-i} - \sum_{i=0}^{i=m} D_j (1+t)^{m-j}$$

D'autre part à l'origine, nous avons engagé $f+CA$ dont la valeur actuelle est donc $(f+CA) (1+t)^m$

Il suffit d'égaliser et on obtient :

$$x = (f+CA) [(1+t)^m - 1] + \sum D_j (1+t)^{mj} - \sum R_i (1+t)^{mi}$$

Exemples concrets

La figure 1 donne l'échéancier des dépenses et des recettes pour une futaie régulière de Douglas. En futaie régulière, tous les échéanciers sont du même modèle. Toutes les courbes donnant la valeur de la superficie en fonction de l'âge sont également de la même forme, croissantes entre l'année 0 et l'année n , avec des dents de scie correspondant aux années où sont vendues des coupes d'éclaircie.

Futaie régulière de Douglas élaguée

FUTAIE REGULIERE DE DOUGLAS ELAGUE			
ECHANCIER DES DEPENSES ET RECETTES (F/ha)			
ANNEE	DEPENSES	RECETTES	
0	NETTOYAGE DU TERRAIN TRAVAIL DU SOL FOURNITURE DES PLANTS PLANTATION PROTECTION CONTRE LE GIBIER	3 420 1 050 1 760 2 030 4 500	
		12 760	
1	REGARNIS 1 ^{er} DEGAGEMENT	880 2 620	
		3 500	
2	2 ^e DEGAGEMENT	2 620	
4	3 ^e DEGAGEMENT	2 620	
16	1 ^{er} ELAGAGE 0 à 2,50 m	4 400	
18			1 ^{ere} ECLAIRCIE 40 M ³ BI à 20 F/m ³ = 800
20	2 ^e ELAGAGE 2,50 m à 5,50 m	3 700	
24			2 ^e ECLAIRCIE 20 M ³ BI à 20 F/m ³ = 400 20 M ³ PS à 80 F/m ³ = 1 600 2 000
30			3 ^e ECLAIRCIE 10 M ³ BI à 20 F/m ³ = 200 30 M ³ PS à 180 F/m ³ = 5 400 40 M ³ BO à 150 F/m ³ = 6 000 8 600
40			4 ^e ECLAIRCIE 10 M ³ BI à 20 F/m ³ = 200 120 M ³ BO à 180 F/m ³ = 21 600 21 800
60			COUPE DEFINITIVE 50 M ³ BI à 20 F/m ³ = 1 000 500 M ³ BO à 400 F/m ³ = 200 000 201 000

Echéancier dépenses/recettes.

Fonds : 6 000 F/ha.

Capital d'administration : 4 000 F/ha correspondant à 140 F/ha de dépense annuelle constante.

Durée de la révolution : 60 ans.

Valeur de la superficie la dernière année : 201 000 F/ha.

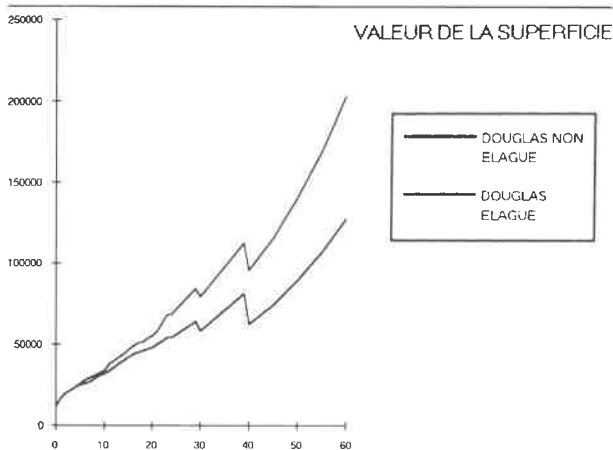
Taux interne de rentabilité : 3,57 %.

Futaie régulière de Douglas non élaguée

FUTAIE REGULIERE DE DOUGLAS NON ELAGUE			
ECHANCIER DES DEPENSES ET RECETTES (F/ha)			
ANNEE	DEPENSES	RECETTES	
0	NETTOYAGE DU TERRAIN TRAVAIL DU SOL FOURNITURE DES PLANTS PLANTATION PROTECTION CONTRE LE GIBIER	3 420 1 050 1 760 2 030 4 500	
		12 760	
1	REGARNIS 1 ^{er} DEGAGEMENT	880 2 620	
		3 500	
2	2 ^e DEGAGEMENT	2 620	
4	3 ^e DEGAGEMENT	2 620	
18			1 ^{ere} ECLAIRCIE 40 M ³ BI à 20 F/m ³ = 800

24	2 ^e ECLAIRCIE	
	20 m ³ BI à 20 F/m ³ =	400
	20 m ³ PS à 80 F/m ³ =	1 600
		2 000
30	3 ^e ECLAIRCIE	
	10 m ³ BI à 20 F/m ³ =	200
	30 m ³ PS à 180 F/m ³ =	2 400
	40 m ³ BO à 150 F/m ³ =	6 000
		8 600
40	4 ^e ECLAIRCIE	
	10 m ³ BI à 20 F/m ³ =	200
	120 m ³ BO à 180 F/m ³ =	21 600
		21 800
60	COUPE DEFINITIVE	
	50 m ³ BI à 20 F/m ³ =	1 000
	500 M ³ BO à 250 F/m ³ =	125 000
		126 000

Echéancier dépenses/recettes.



Fonds : 6 000 F/ha.

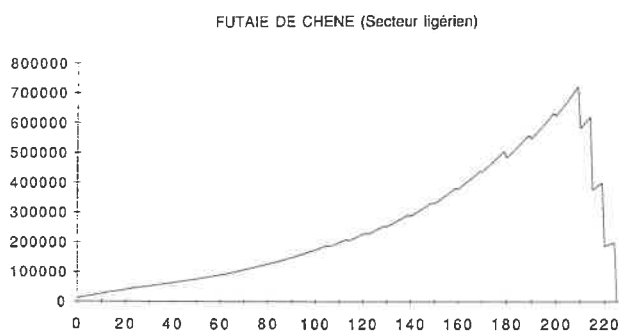
Capital d'administration 4 000 F/ha correspondant à 120 F/ha de dépense annuelle constante.

Durée de la révolution : 60 ans.

Valeur de la superficie la dernière année : 126 000 F/ha.

Taux interne de rentabilité : 3,23 %.

Futaie régulière de chêne (secteur ligérien)



Valeur de la superficie.

Fonds : 10 000 F/ha.

Capital d'administration 15 700 F/ha correspondant à 250 F/ha de dépense annuelle constante.

Durée de la révolution : 220 ans.

Valeur de la superficie à 200 ans : 700 000 F/ha.

Taux interne de rentabilité : 1,59 %.

Les risques attachés aux investissements forestiers

Les méthodes exposées jusqu'à présent supposent parfaitement connue l'évolution de tous les facteurs au cours des années à venir, c'est-à-dire l'absence de risques. Or des investissements à très long terme comme les investissements forestiers présentent évidemment des risques. On distingue :

- les risques d'ordre économique : de quelle façon évoluera le prix du bois, quelles seront les essences demandées, dans quelles dimensions ?
- les risques dus aux accidents naturels et d'origine humaine : tempêtes, bris de neige, attaques d'insectes, incendie...

Divers procédés ont été imaginés pour prendre les risques en compte :

- Au lieu de considérer que tous les facteurs économiques sont affectés de la même manière par l'inflation, on peut établir des simulations attribuant pour chacun un taux d'évolution propre.

- Utilisation de distribution de probabilités : au lieu de prendre par exemple un prix unique du bois dans n années, on peut considérer le prix attendu comme l'espérance d'une distribution de probabilités dont la variance mesure l'estimation du risque.

- En connaissant le temps de retour sur une région donnée d'une tempête exceptionnelle, et les périodes de la vie d'un peuplement où les dégâts ont une certaine probabilité d'apparition, on peut estimer l'impact financier du risque tempête.

La présentation détaillée de ces méthodes dépasse le cadre d'un exposé sur la valeur vénale.

VALEUR ÉCOLOGIQUE ET SOCIALE DE LA FORÊT

La forêt n'est pas simplement une usine à produire du bois. On a coutume de dire que la forêt remplit trois fonctions :

- une fonction de production de bois : c'est la seule qui a été prise en compte jusqu'à présent.
- une fonction de protection : régularisation du régime des eaux, protection contre l'érosion, les avalanches, les chutes de pierres en montagne, protection de biotopes ou d'espèces animales ou végétales rares ou menacées...
- une fonction sociale d'accueil du public, très variable selon la situation géographique de la forêt.

L'attribution d'une valeur à ces deux dernières fonctions pose des problèmes d'une grande complexité. Il est d'ailleurs permis de se demander si ces fonctions, qui répondent à une attente générale de la société, entrent dans la formation de la valeur vénale, définie

comme "le prix auquel l'immeuble peut être vendu ou acheté, ou que peut en retirer ou offrir raisonnablement, et compte tenu du marché immobilier, un bon père de famille, à qui l'opération ne s'impose pas de façon urgente." (Arnaud).

On peut toutefois citer, à titre d'illustration, la valeur d'agrément de la superficie, liée au caractère esthétique et ornemental des arbres.

Diverses formules d'estimation de la valeur d'agrément ont été imaginées afin de rendre "objectif" un calcul qui concerne une valeur subjective. Une méthode particulièrement élaborée est celle mise au point par A. **BARY-LENGER** qui fait appel à des critères qualitatifs et distingue l'arbre et le massif forestier. Elle consiste à multiplier l'un par l'autre des coefficients de 1 à 4 apposés à 7 critères pour l'arbre et à 8 critères pour le massif. Le produit ainsi obtenu est multiplié par une valeur unitaire actuellement estimée à 100 FB (16 FF) pour

l'arbre et 50 FB (8 FF) pour le massif. La méthode est présentée dans la revue "La Forêt Privée" (1989 - n° 190).

L'estimation de la valeur des forêts, comme celle des autres biens, n'est pas une science exacte. La valeur d'une forêt dépend de nombreux paramètres dont certains sont essentiellement subjectifs et d'autres sont mal connus ou difficilement quantifiables. C'est en particulier le cas pour la valeur écologique et sociale qui prend une importance considérable avec le développement de la sensibilité à l'environnement.

Il n'en demeure pas moins que chaque forêt a une valeur et qu'il est indispensable de se donner les moyens de mesurer cette valeur chaque fois que l'on en a besoin.

Nous avons essayé de montrer, dans quelques cas simples, comment on peut procéder.

FUTAIE REGULIERE DE DOUGLAS ELAGUEE ECHEANCIER DES DEPENSES ET RECETTES (F/ha)

Année	Dépenses	Recettes
0	Nettoyage du terrain 3 420 Travail du sol 1 050 Fourniture des plants 1 760 Plantation 2 030 Protection contre le gibier 4 500	
	12 760	
1	Regarnis 880 1er dégagement 2 620	
	3 500	
2	2e dégagement 2 620	
4	3e dégagement 2 620	
16	1er élagage 0 à 2,50 m 4 400	
18		1ère éclaircie 40 m3 BI à 20 F/m3 = 800
20	2e élagage 2,50 m à 5,50 m 3 700	
24		2e éclaircie 20 m3 BI à 20 F/m3 = 400 20 m3 PS à 80 F/m3 = 1 600
		2 000
30		3e éclaircie 10 m3 BI à 20 F/m3 = 200 30 m3 PS à 180 F/m3 = 2 400 40 m3 BO à 150 F/m3 = 6 000
		8 600
40		4e éclaircie 10 m3 BI à 20 F/m3 = 200 120 m3 BO à 180 F/m3 = 21 600
		21 800
60		Coupe définitive 50 m3 BI à 20 F/m3 = 1 000 500 m3 BO à 400 F/m3 = 200 000
		201 000

SYNTHESE DU COLLOQUE

Par Maître BOUYSSOU

Professeur à la Faculté de Droit et Avocat à la Cour de Toulouse

SYNTHESE

Ma synthèse, elle ne sera pas très longue parce que finalement, d'abord, je ne la fais que pour suppléer le Directeur Général des Impôts, retenu par d'autres obligations, et d'ailleurs, j'imagine sans le connaître que sa synthèse aurait, sans doute, été très différente de la mienne.

Je veux faire la mienne autour de trois idées.

La première c'est que la valeur vénale - mais ce sera une évidence qui ira vite - est une notion importante. La seconde idée, c'est qu'elle est difficile à déterminer ; et elle comporte toujours des éléments d'anticipation, et la dernière c'est que peut-être la valeur vénale est un mythe.

I - C'est une notion très importante surtout d'un point de vue économique (c'est une évidence), mais aussi d'un point de vue juridique, ce qui peut-être est un peu plus opératoire encore.

Le premier rapport, celui de Monsieur Guy Montariol, a montré combien les notions de valeur étaient multiples. Valeur de reconstruction, valeur de convenance, valeur de rétablissement, valeur de reconstitution, valeur d'usage, et valeur vénale. Cette dernière semble être plus rationnelle que les autres, et en tout cas on la retrouve plus souvent peut-être dans le champ de la vie sociale et des activités économiques ou juridiques.

En effet pour le notaire par exemple, la valeur vénale est essentielle pour faire au jour J l'équilibre entre les différents lots d'une succession qui s'est ouverte ; de la même façon, le juge qui est interrogé sur le point de savoir si la réserve héréditaire n'a pas été transgressée ou si la quotité disponible a été dépassée dans le cadre d'arrangements de famille va se livrer à la même recherche avec l'aide des experts.

En matière d'assurance, tout dépend du contrat : ce sera peut-être la valeur vénale qui sera la valeur d'indemnisation du sinistre ou au contraire une autre valeur, une valeur de reconstitution, une valeur de reconstruction par exemple s'agissant d'un immeuble.

En matière fiscale, on l'a dit tout à l'heure, la valeur vénale demeure un paramètre important de la fiscalité à tel point même que certains ont proposé pour la fiscalité locale qu'elle soit carrément substituée aux valeurs locatives.

En matière d'expropriation ou de préemption, nous venons de le voir.

II - Mais ce qui m'a frappé, c'est que finalement, pour le dire en un mot, la valeur vénale serait l'apparence objective constituant le lieu géométrique de subjectivités multiples (c'est-à-dire que je n'ai pas eu le senti-

ment, je ne l'avais pas précédemment par la petite expérience que j'avais de la chose, mais je ne suis pas sorti de ce colloque avec l'idée renforcée), que l'expertise n'étant pas une science exacte (bien au contraire même à la limite), si ce n'est sur des marchés professionnels comme celui des bois et forêts ou peut-être même (et je me réfère à l'exposé de Monsieur Huygue) des professionnels tels que les promoteurs qui, avec un savoir-faire total, utilisent la méthode de la récupération foncière, ou la méthode du compte à rebours. Si l'on met de côté ces espèces de marchés professionnels qui sont des marchés presque parfaits pour le reste, la valeur vénale traduit la valeur d'usage, voire la valeur affective, ou la valeur de convenance.

Car finalement même le marché que l'on constate (par les extraits d'actes) relate des transactions effectuées ce qui n'est donc pas de mythe. Mais ce marché comporte la part de la croyance, du but de l'acquéreur, au-delà du prix versé, des impôts payés. Le marché constaté comporte toute sa part de subjectivité.

En effet, telle que définie par Louis Arnauld (Maître Cazaban nous le rappelait), la définition complète de la valeur vénale, c'est ce qui serait raisonnablement permis d'obtenir de la vente d'un bien sur un marché parfait, c'est-à-dire qu'il y a trois éléments qui sont les paramètres de ce marché parfait : il faut qu'il soit libre et qu'il soit transparent ; il faut que les individus qui y participent soient raisonnables, ne partent pas acheter en fonction d'un fantasme ou d'opinions trop subjectives ; et enfin et ceci n'a été dit, je crois que par Maître Cazaban, qui a été le seul à citer d'une façon complète Louis Arnauld, par des individus économiques **qui ont le temps devant eux**.

Or, le marché immobilier n'est pas du tout ce marché-là, car comme le disait Monsieur Acquier, il n'y a pas d'argus de l'immobilier ; et en outre, n'oublions pas que les marchés parfaits, les marchés libres, transparents et concurrentiels sont au fond des marchés qui rassemblent dans un lieu unique, tous les opérateurs qui achètent et qui vendent.

Maître Cazaban nous a fourni l'exemple du marché Victor Hugo, principale halle centrale de Toulouse. Parce que là, il y a tous les vendeurs et tous les acquéreurs ou tout au moins il y en a une proportion très significative.

Le marché, ce sont les Halles et marchés, ou bien dans un domaine différent c'est la Bourse, dont on sait qu'elle se tient tous les jours de telle à telle heure et à ce moment-là, toutes les offres de vente et toutes les demandes d'achat viennent se rencontrer. On est alors, comme le disent les économistes, sur un marché qui est complètement atomistique. Or tel n'est pas le cas du marché immobilier qui n'est pas transparent, il n'y a pas d'argus et il n'y a pas non plus de bourse même s'il y a

parfois quelques "golden boys" sur ce marché-là très particulier, où ne règne ni la transparence ni même la liberté. Pour ce qui est de la liberté je me réfère à l'exposé de Monsieur Acquier et au mien (droit de préemption notamment).

On a évoqué ce matin encore le rôle des SAFER : si la SAFER utilise un droit de préemption généralisé et systématique, qu'est-ce que le marché ? C'est une tolérance, ce sont les valeurs auxquelles se fixent les prix sans que la SAFER vienne préempter. Alors le premier élément de la valeur vénale, c'est un élément de liberté (rencontre d'une offre avec une demande solvable), mais le second élément c'est un élément de tolérance ou, si on le voit à l'envers, c'est un élément de contrainte.

Il en est de même en matière de valeur immobilière, et c'est sans doute plus vrai pour les terrains que pour le bâti, car la place de l'urbanisme est tout à fait considérable. Il y a le POS, on attend le POS pour savoir si ce sera constructible ou pas, on attend la Z.A.C. pour savoir si cette zone (NA) sera débloquée ou ne le sera pas, et par ailleurs on est coincé par la présence de la Z.A.D., ou par telle servitude d'utilité publique... et par conséquent, la valeur vénale qui résultera d'un marché, bien malin qui peut la trouver, puisque le marché n'existe pas ou ne fonctionne pas, ou ne fonctionne que sous un faisceau de contraintes, de paramètres qui le façonnent et le troublent, ce n'est pas le marché parfait, ce n'est pas le marché idéal bien au contraire, c'est sans doute l'un des marchés les plus segmentés, les plus fragmentés. Il y a un second élément : les individus ne sont pas raisonnables. Aucun individu n'est raisonnable surtout si ce n'est pas un professionnel.

Je ne reviens pas sur l'exception liée aux bois et forêts et l'exception liée peut-être aux promoteurs qui ont eux, un raisonnement économique. Mais moi ? j'achète la maison à tel prix parce qu'elle me plaît ; pourquoi me plaît-elle, dans tel cas c'est parce que j'y ai joué, c'était la maison des voisins dans laquelle je jouais, j'ai plaisir à retrouver etc... Dans tel autre cas, c'est à cause de la vue sur les Pyrénées ou à cause de la vue sur la mer.

Il y a donc cette interférence constante entre la valeur vénale d'un marché bien organisé d'individus raisonnables, et la présence permanente d'individus plus ou moins passionnés qui ne sont pas des professionnels, et qui réagissent avec leur état d'âme et avec leur psychologie.

Il n'est que de voir la force formidable, la différence de marché constaté pour des villas selon qu'elles ont ou non, dans une même station balnéaire une vue sur la mer. Ah ! vous me direz mais la vue sur la mer, c'est quand même quelque chose d'objectif parce que on l'a ou on ne l'a pas. Oui mais, le marché c'est toujours un petit peu une valeur d'anticipation, parce que la question c'est de savoir si ma vue est imprenable sur la mer ou bien si demain il va y avoir un immeuble neuf, venant s'interposer et qui viendra me priver de la vue sur la mer. Il n'y a pas que l'instant t qui compte. Le marché ne traduit pas seulement la valeur à l'instant t , il traduit en réalité l'espérance à l'instant $t+n$, parce que là

c'est le moment où je prendrai ma retraite où je pourrai enfin jouir de cette vue permanente sur la mer, et la question de la valeur aujourd'hui que je vais attribuer à cette villa de Narbonne-Plage ou de Saint-Jean-de-Luz, c'est de savoir si dans 10 ans cette maison satisfera mes besoins ou non sans déplacement. Même si ma vue est imprenable, je ferai des monts et merveilles pour éviter que l'on vienne intercaler des constructions faites sur le littoral et qui viendraient me priver de cette vue, dans le cadre d'une concession d'endigage ou de création d'un port artificiel.

Autrement dit, quand il n'y a pas spéculation, la valeur vénale est toujours un petit peu spéculative, et le marché ne fonctionne pas comme un marché parfait.

Le troisième facteur, c'est le paramètre du temps. On peut bien constater que je vais payer trop cher cet immeuble que je convoite, mais je suis pressé de l'acquérir parce que cela doit être un cadeau de mariage pour mes enfants, ou parce que je dois me rétablir quelque part à la suite d'une mutation professionnelle. Il y a des gens qui sont pressés d'acquérir, les professionnels ne sont jamais pressés d'acquérir. Les golden boys dans l'immobilier et les marchands de biens sont des gens qui, justement, ont toujours le temps, ils ne sont jamais pressés de vendre, ni pressés d'acheter, sauf dans des cas extrêmes comme aujourd'hui si l'acquéreur est parfois pressé, le vendeur lui l'est presque toujours.

Presque toujours parce que ce fonctionnaire muté de la région parisienne dans le cadre de la délocalisation, doit par exemple, pour acheter à Strasbourg, revendre dans la banlieue parisienne et lui est pressé. Le temps, je le disais tout à l'heure à propos du rôle de la justice, est un paramètre très important qui fait que les individus raisonnables, qui pourraient voir se rencontrer la courbe idéale de l'offre et de la demande selon le diagramme des économètres ou des économistes mathématiciens, vient fausser le calcul purement économique, on a bien l'abscisse et l'ordonnée, mais il faudrait sans doute raisonner en trois dimensions et placer en relief le paramètre du temps et de l'urgence.

Voilà pourquoi la valeur, même lorsqu'elle est constatée, ne me paraît pas être une valeur véritablement objective et c'est pourquoi je disais c'est l'objectivation d'une rencontre de subjectivités multiples, constituant le marché lorsqu'il fonctionne et même lorsqu'il fonctionne bien.

III - La valeur vénale est toujours une valeur d'anticipation. Certes, l'anticipation n'est pas toujours la même, elle est parfois très hautement spéculative de la part d'opérateurs qui véritablement cherchent à s'enrichir dans un délai très rapide. Bien sûr l'anticipation n'est pas toujours aussi importante selon la nature ou la personnalité des opérateurs, mais il y a quand même toujours, une part d'anticipation, même dans le marché qui est purement constaté, et cela nous conduit aux méthodes d'analyse et aux méthodes de détermination de la valeur vénale.

Finalement, j'ai eu un petit frisson tout à l'heure en écoutant Maître Cazaban nous parler des techniques, des coefficients de raccordement ou des coefficients

d'actualisation pour les prix, parce que, quand on détermine un coefficient que l'on applique après à une surface, à une valeur etc... qu'est-ce l'on fait ? on multiplie une erreur. Je crois que toutes les méthodes analytiques reposent en définitive sur des erreurs fondamentales, et c'est pourquoi à titre personnel je ne partageais pas tout à fait son avis, notamment dans la critique qu'il formulait à l'égard de la méthode de comparaison qui me paraît - c'est ma conclusion personnelle - être malgré tout la meilleure méthode.

D'abord tout est comparaison, mais je le vois en matière d'expropriation lorsque l'on va dégager par des termes de comparaison une valeur au mètre carré, on détermine une valeur la plus juste possible, juste mais qui ne tient pas compte de certains éléments évoqués par Maître Cazaban : mitigeurs, qualité des prises, conformité au nouveau règlement EDF. L'évaluation est sommaire, approximative et intuitive.

Après avoir déterminé une valeur au mètre carré, la multiplication de cette valeur au mètre carré par le nombre de mètres carrés pondérés hors oeuvre donne l'apparence de l'objectivité mais en réalité on a de fortes chances de multiplier une erreur. Parce que, l'on se trompe presque inévitablement au niveau du mètre carré et on multiplie l'erreur par la surface de l'immeuble exproprié.

Ces méthodes analytiques, c'est vrai aussi ceci à propos des grandes maisons ou à propos des grandes surfaces foncières, ne sont pas des exemples d'expertise privée mais ce sont tous des exemples vécus en matière d'expropriation.

Pourtant, le dépassement en région toulousaine d'un milliard ancien, conduit à l'absence de marché ou que, s'il y a un marché, c'est un marché très étroit de 2 ou 3 personnes. Par exemple, il n'y aurait aucun promoteur qui, à la manière d'un expropriant, pourrait lâcher un milliard à un instant donné. Donc la leçon que je tire, c'est une méfiance à l'égard des méthodes prétendues rigoureuses. De même, le taux de capitalisation est parfait, mais à condition que l'on ait retenu le bon taux et on ne saura jamais si le taux que l'on a retenu est bon.

Certes, on obtient bien un résultat et une formulation mathématique qui est excellente, mais à partir de prémisses qui sont fausses ou qui peuvent l'être en tout cas, et ce que finalement je crois, c'est que l'on fait trop d'analyses et peut-être pas assez de synthèses. Mais la synthèse je veux dire c'est la synthèse directe, c'est-à-dire la comparaison en direct. La méthode de comparaison c'est quand même au fond la bonne méthode, je n'en vois pas d'autres à vrai dire, que la méthode de comparaison et même les autres méthodes ne sont jamais que l'extrapolation mathématique d'une comparaison faite à bon escient, par exemple la valeur initiale si on fait une méthode du coût de reconstruction. Pourtant, la méthode de la comparaison n'explique pas d'importantes disparités. Ainsi, il y a des termes de comparaison nombreux dans un rayon raisonnable, avec une apparence objective de comparabilité normale, c'est-à-dire que l'on se trouve dans le même secteur du POS, on constate néanmoins des écarts qui sont parfois des écarts de 1 à 10, souvent moindres, mais cou-

ramment de 1 à 3. Dans ces conditions, la comparaison directe est également bien difficile.

Et je crois que Monsieur Roussel a dit hier que pour les immeubles exceptionnels la subjectivité était plus grande qu'ailleurs ; sans doute a-t-il raison mais je retournerai l'argument, en disant que s'il y a une subjectivité plus grande pour l'immeuble exceptionnel, tout immeuble est exceptionnel pour son propriétaire ou il est exceptionnel pour quelqu'un, c'est-à-dire que l'on trouve la subjectivité partout.

Alors, en fin de compte tous les experts se sont mis d'accord d'une façon absolument unanime : aucune méthode n'est à elle toute seule suffisante ; ces méthodes doivent se recouper entre elles et en outre les méthodes qui sont entre elles recoupées, doivent être mises en oeuvre par des gens ayant une parfaite connaissance du marché, j'ai failli dire une connaissance même "pifométrique", un flair du marché parce qu'ils sont là de longue date, parce qu'ils voient, parce qu'ils se rendent compte, parce qu'ils ont une expérience en définitive supérieure à n'importe quelle règle à calcul (même si cela doit fâcher un peu les mathématiciens que sont les topographes).

Quand il n'y a pas de termes de comparaison, c'est vraiment dramatique : mais habituellement c'est que, ou bien on est dans un marché inerte parce cela ne vaut pas lourd ou bien alors (et c'est la technique de la ZAD) parce que l'on a voulu que cela ne vaille pas lourd et qu'on a complètement cassé le marché.

IV - Le mythe de la valeur vénale a pourtant une certaine force parce que, malgré tout, chercher la valeur vénale c'est au fond essayer d'introduire de l'objectif là où il y a tant de subjectif, de sorte que différents projets d'impôts sur la valeur vénale (impôts fonciers déclaratifs et annuels, sur la valeur vénale) ont été à la mode. Une loi de 1965 puis idée, reprise en 1982. La Direction des Affaires Foncières et Domaniales de la D.G.I. avait maintenu sa position qui était une position d'hostilité à un mécanisme fiscal généralisé déclaratif sur la valeur vénale, comme d'ailleurs en 1971 le rapport Bilger et Lewandoski souligne que ce système-là présentait finalement autant d'inconvénients que le système de l'imposition d'après les valeurs locatives. Le dernier rapport du Conseil des Impôts indique que l'impôt foncier sur les propriétés bâties, dont on dit que c'est vraiment l'impôt archaïque par nature (injuste, valeur locative fondée sur la révolution de 1789, enfin quelque chose qui, nous disait-on en 1965, ne peut pas rapporter) avait de nos jours une élasticité extraordinaire : en 71, 2,8 milliards, en 84, 28 milliards, c'est-à-dire 10 fois plus en 13 ans, en 1990, 50 milliards ; je crois que tout ministre des Finances, tout gestionnaire des deniers publics serait content qu'on lui donne un mécanisme qui lui permette de multiplier par près de 20 en 20 ans. C'est-à-dire que finalement c'est une sorte de réhabilitation quantitative des valeurs locatives.

On n'est pas là pour discuter des valeurs locatives mais, en définitive, le retournement immobilier d'aujourd'hui le démontre, un impôt sur la valeur vénale, contrairement à ce que l'on croyait en 1965, n'aurait certainement pas eu une élasticité meilleure. C'est le moins que l'on puisse dire semble-t-il.

L'INTELLIGENCE A LA CARTE

ATTENTION !
du 1/2 au 31/3/94
PROMOTIONS

STATIONS TOTALES

GTS-6/6B

UNE AUTRE FAÇON
DE PRENDRE
LA MESURE



GTS-6 A

Portée avec 1 prisme : 2000 m

Précision

Distances : $\pm (3 \text{ mm} + 2 \text{ ppm})$

Angles : 2 cc

Écart type : 5 cc (DIN 18723)

GTS-6B

Portée avec 1 prisme : 1600 m

Précision

Distances : $\pm (3 \text{ mm} + 3 \text{ ppm})$

Angles : 10 cc

Écart type : 15 cc (DIN 18723)

PROGRAMMES de calculs
intégrés, menu séquentiel
à l'écran.

MÉMOIRE

Par cartes de capacité :
64 K, 128 K et 256 K.



2 ÉCRANS
4 LIGNES

QUAND LA PRECISION S'IMPOSE



Centre Commercial Echat - Place de l'Europe - Niveau 2 - 94000 CRETEIL
Tél. : (1) 45 13 19 20 - Fax (1) 45 13 19 29





multipliez
vos
performances
par
Dangel



En créant le C15 4x4 DANGEL, Automobiles DANGEL, propose une nouvelle génération de véhicules utilitaires légers, capables de performances jusqu'ici inégalées.

Robuste, économique et fiable, spécialiste de la neige et des terrains boueux, le C15 4x4 DANGEL, est un véhicule idéal pour la desserte des zones rurales.

Utilisable en 4x2 comme en 4x4, le C15 4x4 DANGEL adapte ses performances à vos besoins.

L'Adhérence au sol diminue ? Une commande pneumatique, située sur la planche de bord, permet le passage, en marche, au système 4x4. Il se fait par enclenchement du pont arrière, équipé d'un différentiel central à glissement limité.

Pour augmenter encore vos capacités de franchissement, vous pouvez utiliser le verrouillage du pont arrière -en option-. Un seul geste et vos roues se dégagent !

Professionnel du bâtiment ou des travaux publics, de l'agriculture ou de la montagne, vous avez des besoins particuliers. Version fourgon simple ou double cabine, le système 4x4 DANGEL s'adapte à tous vos besoins.

Véhicules distribués par le Réseau Citroën

Pour tous renseignements : Automobiles DANGEL SA - 5, rue du Canal - 68780 SENTHEIM - Tél. : 89 38 57 00 - Fax : 89 82 59 13

Choisir un métier ?

DECIDER AUJOURD'HUI

DE SON AVENIR : UNE REUNION DE PROFESSIONNELS ET D'ENSEIGNANTS VOUS PROPOSE, A TOUT MOMENT DE L'ANNEE, DES FORMATIONS DANS LES SECTEURS SUIVANTS :

- **Topographie :** CAP opérateur géomètre,
BP chef de Brigade,
BTS géomètre topographe



————— **Bâtiment • Travaux Publics • VRD • Métré • Enseignement général** —————



ECOLE CHEZ SOI

107, rue du Château 92100 Boulogne

Possibilité de bénéficier des dispositions
sur la formation continue
Orientation et conseils
au (16.1) 46.03.66.83

Nom Prénom

Adresse

Code Postal Ville

Sans aucun engagement de ma part, désire une documentation dans le secteur suivant :

XYZ.02.94

hi GRID !

NOUVEAU
La nouvelle gamme **ARISTO**
sera présentée sur MARI 93
Stand ARISTO C26

ARISTO, premier constructeur européen de digitaliseurs, présente la nouvelle **gamme de Haute Précision "HiGrid"**.

Pourquoi **HiGrid** ? La réponse tient en deux mots : une précision de 8/100, une résolution de 6 microns, et ce sur l'ensemble de la gamme.

Unique par sa diversité, la famille de digitaliseurs **ARISTO** s'enrichit d'un choix de nouveaux formats pour répondre davantage encore à vos besoins.

Si de surcroît, nous vous informons que leur prix est très attractif, vous voudrez certainement les connaître de plus près !

Un appel téléphonique ou un fax suffisent.



Pour être précis.

ARISTO

Enfin pour ce qui est des composantes de la valeur vénale et j'en terminerai peut-être par là, je crois que la valeur vénale des biens immobiliers est liée à des convenances, elle est liée à la situation, elle est liée à beaucoup de paramètres mais que (au moins dans le non-bâti et peut-être dans le bâti aussi) elle est très liée à l'urbanisme au sens général. Certes, pour le terrain, c'est une évidence : selon que le terrain est constructible, n'est pas constructible, la variation va de 1 à 20 et c'est finalement assez logique.

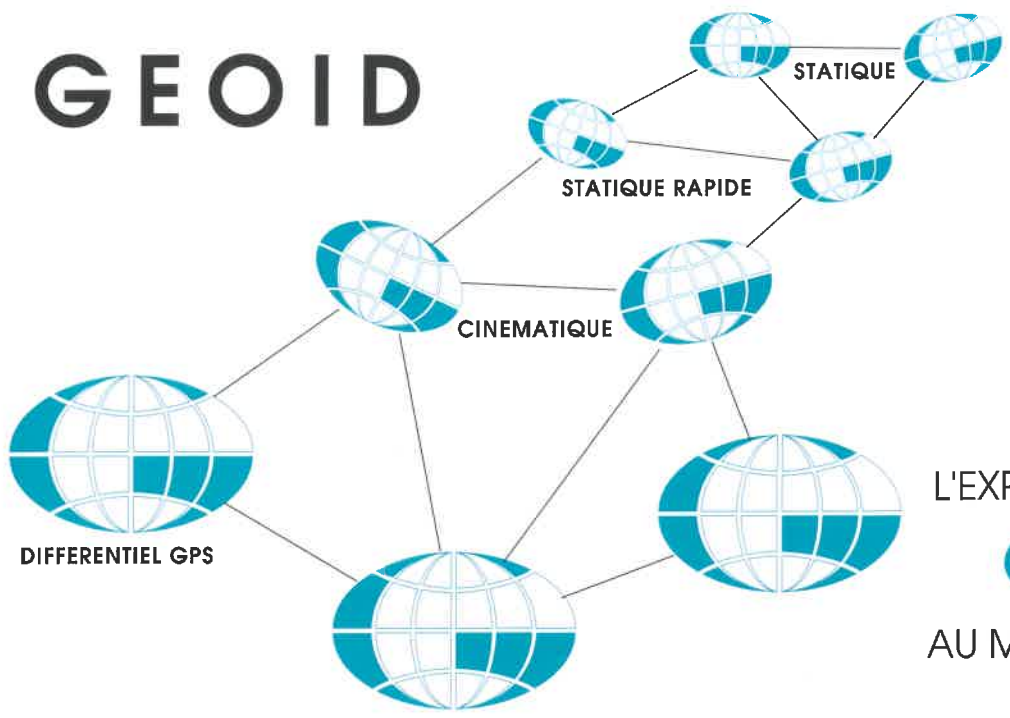
Mais pour le bâti il en va un peu de même, parce qu'il ne s'agit plus de parler de l'urbanisme au sens du POS (c'est-à-dire dans un sens finalement très mesquin) mais de l'urbanisme au sens large, en intégrant par exemple les réseaux de transport ou les espaces verts. Il est évident qu'un arrêt de TGV fait plus, sans doute, pour les valeurs des immeubles bâtis que beaucoup de considérations autres, et en définitive ce sont malgré

tout un certain nombre de politiques publiques qui contribuent à modifier considérablement les valeurs vénales.

Il y a d'autres paramètres, tel que l'effet de mode ou, bien entendu, le niveau général des prix, le niveau de vie. On voit que si, aujourd'hui, il y a une crise de l'immobilier, c'est qu'il y a une crise économique plus générale.

Enfin, et ce sera le mot de la fin, les valeurs vénales sont extrêmement liées au temps, pas simplement parce qu'elles évoluent en fonction du temps, mais parce qu'elles sont variables selon le temps dont disposent les opérateurs économiques pour réaliser une opération. Ainsi, le mythe d'une valeur vénale unique, scientifique et mathématique se trouve un peu dégonflé : pour un même bien et peut-être même au même moment, n'y a-t-il pas des valeurs vénales au pluriel ?

GEOID



L'EXPERIENCE DU

GPS

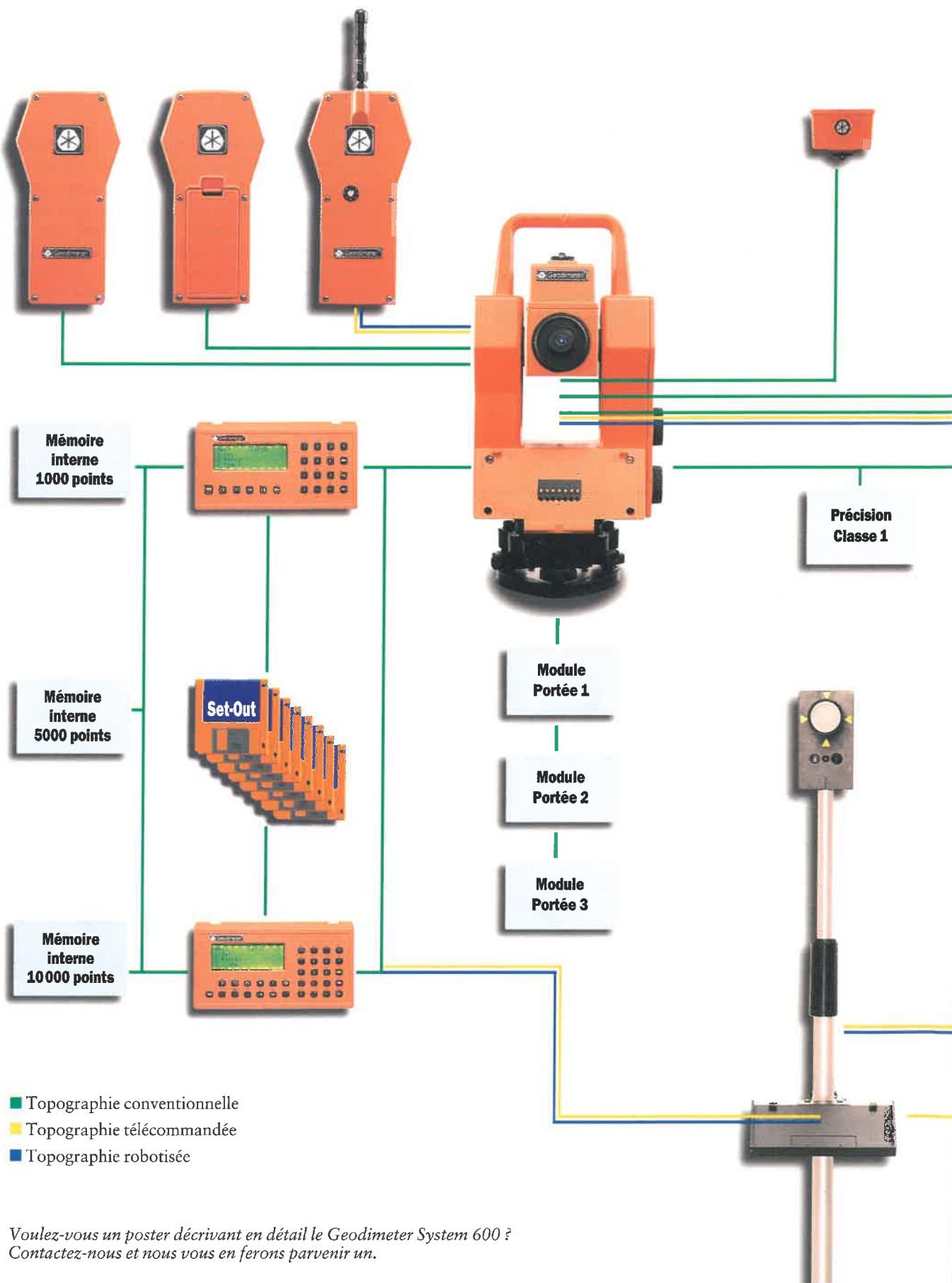
AU MEILLEUR PRIX

GEOID - Montpellier Technopole - 3, rue Jean Monnet - 34830 CLAPIERS - FRANCE
Tél. (33) 67 59 26 44

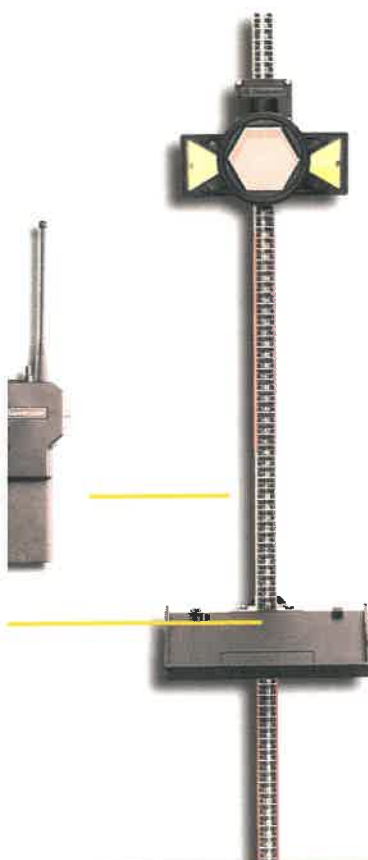
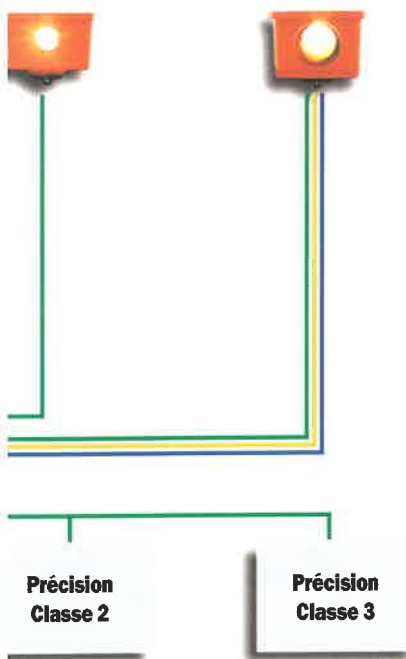
Fax (33) 67 59 28 42

GEODIMETER SYSTEM 600

Dans chaque instrument vit une station



Robot".



Pouvez-vous procéder à l'évolution de votre instrument pour le transformer en système utilisable par "une seule personne ?"

Avec Geodimeter System 600 la réponse est oui. Chaque System 600 peut se transformer en station totale "robot". Sa mise en oeuvre et son exploitation sont un jeu d'enfant.

1 Le coeur du système est une station totale motorisée pour les mesures conventionnelles. Les claviers sont totalement amovibles et peuvent être dotés d'une capacité de mémoire suffisante pour stocker jusqu'à 10 000 points ainsi que tout les progiciels Geodimeter. *Ce n'est pas suffisant ? Procédez à une extension...*

2 Ajoutez une liaison de télémesure et voilà que vous avez un système de lever télécommandé. Vous pouvez exécuter toutes les introductions, les mesures et les contrôles depuis la cible même. Et bien sûr vous pouvez emmener le clavier avec vous. *Toujours pas suffisant ? Une autre extension !*

3 Avec l'apport d'un Tracker votre Geodimeter devient ce qui se fait de mieux en matière de technologie de lever. Une station totale "robot", un système utilisable par "une seule personne", capable de suivre le réflecteur automatiquement.

Et même s'il vous en faut encore plus...

Avec la technologie Geodimeter les possibilités sont quasiment illimitées. N'oubliez pas que non seulement nous sommes la référence en matière de topographie moderne ... mais que c'est nous qui l'avons inventée !

Profitez de l'occasion pour nous contacter et constatez vous-même la différence que le Geodimeter System 600 peut apporter dans votre travail. Notre démonstration vous surprendra...sans parler du prix.



Postez ou faxez à Geotronics sa - 2-4 rue du Suffrage Universel - 77185 Lognes - France
Fax (1) 60 37 50 70

- ☐ Contactez moi! Je souhaiterais assister à une démonstration sur le Geodimeter System 600.
☒ Adressez moi rapidement le poster Geodimeter System 600

Nom _____

Société _____

Adresse _____

Code postal _____ Ville _____

Téléphone _____

Meilleur moment pour appeler _____



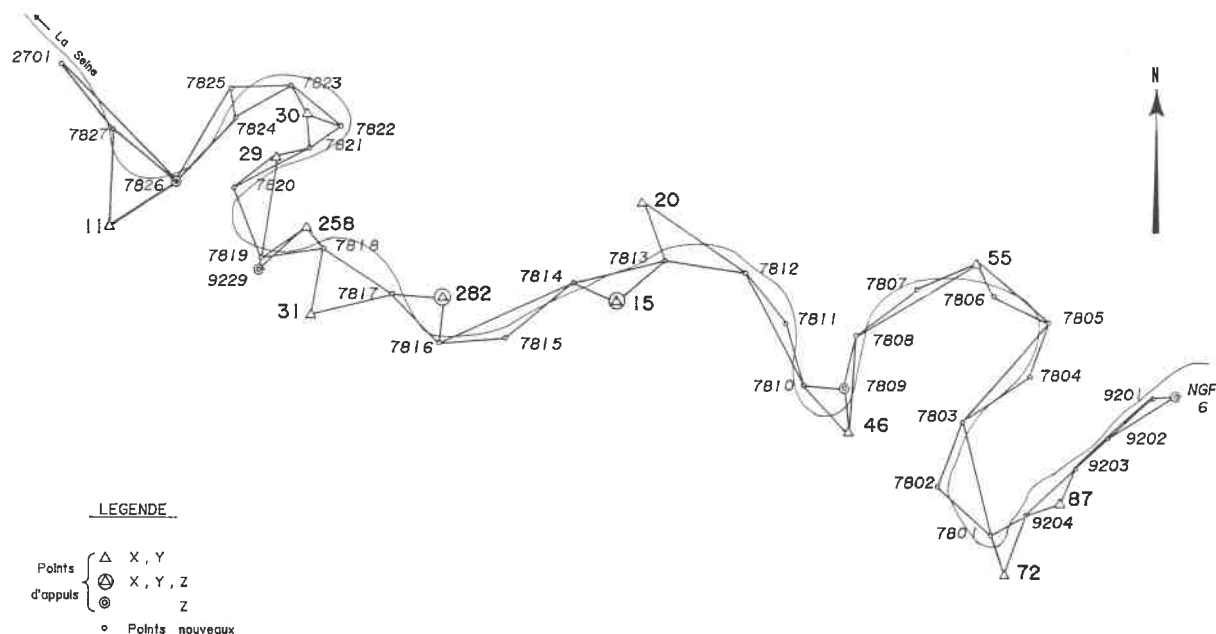
Geotronics sa - 2-4 rue du Suffrage Universel - 77185 Lognes - France
Téléphone (1) 60 37 50 60 - Fax (1) 60 37 50 70

LE PRODIGE LE PLUS PUISSANT ? • QUEL SYSTEME EST BATI SUR CINQUANTE ANS D'EXPERIENCE ? • QUEL SYSTEME VOUS OFFRE TRACKLIGHT ? • QUEL SYSTEME MET A VOTRE DISPOSITION TROIS METHODES DE MESURE ? • QUEL SYSTEME OFFRE LA CAPACITE DE MESURE TELECOMMANDEE ?

UN LINEAIRE GPS

Par Clément ABEL et Alain PEY géomètres-experts DPLG

Cet article concerne une campagne GPS et son intérêt réside dans la particularité d'un linéaire d'installation de points d'appuis dans la vallée de la Seine, en bordure immédiate du fleuve, d'une longueur de 100 km environ, dans le département des Yvelines.



CANEVAS D'ENSEMBLE

Préambule

L'objet de ce travail est de permettre au Maître d'ouvrage* dans un premier temps, de disposer d'un réseau de points d'appui répartis environ tous les 4 km, s'étendant à l'aval de Paris, depuis le port de Gennevilliers, dans les Hauts-de-Seine, jusqu'à la limite départementale de l'Eure à Vernon.

Par la suite, selon les besoins ressentis, le canevas pourra être complété par des points intermédiaires, s'appuyant sur ceux établis, dans le cadre de la précision du bloc unique établi initialement.

Situation géographique

La longueur de la Seine, dans ce département, est de 100 km environ due à ses méandres.

L'orientation moyenne générale est E-NO se situant ainsi par les coordonnées IGN d'encadrement :

X = 540 et 595 km soit 55 km ouest-est.

Y = 130 et 154 km soit 24 km sud-nord.

Objectif du Maître d'ouvrage

Disposer d'un canevas homogène sur l'ensemble de la vallée dans les trois dimensions (3D).

Réseau national IGN

Le site est dans le LAMBERT 1, complété d'une microtriangulation de la région parisienne réalisée vers 1969 par l'IGN, et du nivellement général en ALTITUDE NORMALE IG-69.

RÉALISATION DU PROJET

L'assemblage des coupures au 1/50.000 de l'IGN a servi à la reconnaissance des points nouveaux, aux appuis à rechercher et à retenir, tant X, Y que Z.

Ainsi les ponts routiers enjambant la Seine, ou leurs proximités immédiates sont retenus.

* Port Autonome de Paris

De ce fait la répartition selon le critère de 1 point/4 km se réalise au mieux, veillant par ailleurs à ne pas le rendre aveugle afin d'assurer la visibilité sur un ou plusieurs points IGN (rares) pour le calage azimutal des chemins polygonaux ultérieurs.

Les ponts-rails de la SNCF ont été exclus (réseau électrifié).

Points d'appui

X-Y : 12 points géodésiques proches de la vallée ont été sélectionnés, répartis sur le linéaire.

Z : 6 points le sont dans le même esprit, connus dans le NGF, par nivellement direct.

Au total le projet comporte :

- Points nouveaux : 32, soit un intervalle moyen entre chaque point de 3 km.

- Appuis : connus en X, Y seuls : 10 ; connus en Z seuls : 4 (dont 2 points nouveaux rattachés au NGF) connus en X, Y, Z : 2 (2 bornes IGN dont le Z est en nivellement direct).

Soit un ensemble de 48 sites stationnés.

Image du canevas

Le projet présente un enchaînement de triangles jointifs par un ou plusieurs sommets appelés pivots.

Chaque triangle constitue une session, qui est le temps de recueil des observations des satellites par les récepteurs.

Chaque pivot d'une session réalisée devient le poste-maître de la session suivante, et alors sont temps de réception est fonction des sessions le concernant (temps doublé ou davantage).

Trois réceptions simultanées forment un triangle constituant par-là un polygone fermé de trois vecteurs dont deux indépendants.

Quel que soit l'ordre d'observation des sessions, au terme de la campagne on dispose d'un bloc unique contenant l'ensemble des points à connaître, et les appuis assurant la transformation dans le référentiel du lieu (Lambert 1 et NGF).

Pour des raisons pratiques, liées surtout au trajet entre sessions les observations furent conduites de l'aval vers l'amont.

OBSERVATIONS DES POINTS

Matériel utilisé

Trois récepteurs ASHTECH GPS DIMENSION.

Caractéristiques sommaires d'un récepteur :

- récepteur monofréquence
- 12 canaux pouvant accueillir 12 satellites simultanément
- par satellite la porteuse L1 (1575 Mhz, 19 cm de longueur d'onde), avec le code C/A (Clear Access).

Observation : en monofréquence le mode statique est nécessaire, et la durée d'une session a varié de 45' à une heure.

Précision attendue : 1 cm + 1 ppm.

Constellation du GPS

La couverture comprend 24 satellites, soit la totalité du programme américain.

On dispose ainsi quelle que soit la période de réception et les heures d'intervention de quatre satellites au minimum, nécessaires pour les quatre inconnues (X, Y, Z, t) t étant le temps.

On peut rappeler, dès les premiers signaux captés, que le point stationné est connu en temps réel en position approché, dans le système WGS-84 (longitude, latitude, Z de l'ellipsoïde), avec un rayon d'indécision de quelques dizaines de mètres selon les cas.

Par la durée de la réception (redondance des informations), et le calcul final en post-traitement on aboutit à la précision signalée.

Parmi les divers renseignements que permet le système, une bonne géométrie spatiale des satellites est indispensable à connaître (courbe du PDOP), révélant le cas échéant les créneaux horaires à ne pas utiliser sous peine de déconvenue.

Traitement des réceptions

La campagne des observations a durée 6,5 jours.

Dépouillement quotidien

Les récepteurs furent chaque jour vidés dans un micro PC et les sessions calculées indiquent la qualité des résultats recueillis, les cas possibles de reprises à faire, compte tenu des ratios non satisfaisants.

Les résultats sont alors transférés et stockés dans un fichier spécifique, en attente de l'achèvement de la mission.

POST-TRAITEMENT

Au terme de celle-ci on dispose d'un bloc unique.

Les coordonnées d'appui sont introduites et transformées par le système dans le WGS-84, en longitude, latitude, et Z.

Toutes ces informations sont reprises pour être ajustées et comparées, l'ensemble traité en trois dimensions, exigeant une compensation globale par les moindres carrés.

Analyse des résultats

Avant de passer à la phase de la transformation, les ratios sont vus par vecteur car l'ensemble détermine la précision globale des observations.

Chaque session dispose d'un vecteur surabondant qui peut-être conservé ou éliminé, dans ce cas pour en améliorer la précision générale.

Examen des résultats

Si aucun point d'appui n'est "fixé" le système peut calculer par rapport au premier point rencontré connu en X, Y, et Z l'ensemble du chantier, donc ceux prévus pour la transformation.

Ce premier passage est intéressant pour comparer les résultats GPS aux valeurs X, Y, Z retenues des appuis, et permettre éventuellement de se dispenser des points dont les écarts ne satisfont pas les tolérances

du canevas d'ensemble de l'arrêté interministériel de 1980, ou celles imposées.

Calculs définitifs

Les appuis retenus sont "fixés" et un nouveau passage calculé est réalisé.

L'ensemble des appuis du projet a été conservé. Par contre certains vecteurs ont été écartés, sans mettre en cause le bloc unique et les appuis.

Précision globale du chantier

Le système indique après traitement la précision globale du chantier.

Pour ce travail elle est inférieure à 2 cm.

Transformation en IGN

Deux traitements de sorties, sélectionnant le type de référentiel LAMBERT 1 ou NGF "remontent" les éléments contenus dans le WGS-84 pour les situer dans les contextes choisis.

CONCLUSIONS GÉNÉRALES

Campagne des observations

La brigade topographique comprenait trois personnes chacune ayant son véhicule et son récepteur.

Préalablement aux observations elle était intervenue dans la préparation (reconnaissance, bornage, fiches signalétiques).

Les trajets et les temps d'accès à chaque point lui étaient connus.

Programmation des interventions

Le programme était établi chaque jour, en fonction des résultats de la journée, afin d'une bonne synchronisation, tant des créneaux horaires des réceptions simultanées que dans l'affectation des points à occuper par chacun, et des trajets à s'y rendre.

Les temps de parcours (mise en station, repli, déplacement) ont été prévus de 3/4 à une heure, le temps de trajet étant de loin le plus important.

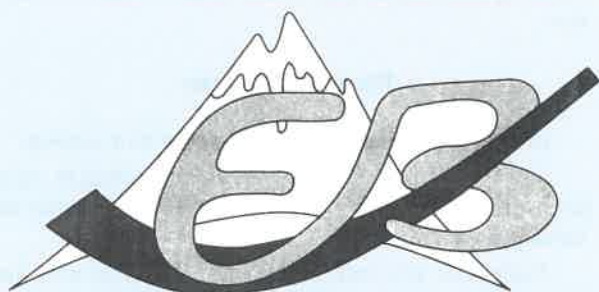
D'une manière générale six sessions ont été réalisées chaque jour (par moitié matin et après-midi), commençant sur site à 9 heures, se terminant sur site au plus tard à 19 heures, l'interruption du midi étant de deux heures (trajets compris), soit un ensemble moyen quotidien (trajets aller-retour au lieu de la journées non compris) :

- observations = 5 heures
- trajets = 3 heures.

On s'aperçoit que les temps de déplacements peuvent devenir importants dans ce type linéaire.

L'avantage découle que l'intervisibilité entre point n'est plus la contrainte dans une triangulation, ou autre choix de méthode.

Le Maître d'Ouvrage, soucieux d'un réseau homogène sur l'ensemble, s'est rallié au GPS, seul convenant, tant vu dans l'aspect technique que financier.



EUROBORNES

POUR VOS BORNAGES

Tête béton, métallique, plastique ou résine

Piquet tube galvanisé Ø 27 ou Ø 20 mm, lisse ou avec ancrage harpons ou verrous

Tous les produits accessoires :

- piquets bois
- jalonnets plastiques
- pointes pour chaussées
- plaques photogrammétriques
- repères de parcelle
- repères de jalonnette, etc...

SAINT-SIXT (Haute-Savoie)
BP 122 - 74804 LA ROCHE-SUR-FORON CEDEX

Fax : 50.03.33.71
Tél. : 50.25.81.32

LA QUALITE, LA PERFORMANCE ONT UN PRIX. COLLINET PEUT - IL VOUS AIDER ?

OUI,

**PAR LA LOCATION DE MATERIELS ET DE PRODUITS
SELECTIONNES.**

UNE SOLUTION SANS PROBLEMES POUR VOUS,
SANS PROBLEMES POUR NOUS :

EVOLUTIVE

Elle est adaptée à vos besoins en fonction
de vos équipements. Elle peut évoluer en cours
de contrat.

EFFICACE

Les matériels et produits vous sont présentés
à l'intérieur de ce document. Nous les avons
sélectionnés sur des critères de qualité, de performance,
de simplicité d'utilisation.

EXEMPLE DE LOCATION



UNE **TOPOGRAPHIQUE Nikon KHEOPS 730**

UN LOGICIEL TOPO C

UNE UNITE CENTRALE HP 486

UN ECRAN 17" Océ

UN MODEM FAX

UN TRACEUR Océ 1965 R

LA MISE EN ROUTE ET LES CONNEXIONS

PLUS UNE JOURNEE DE FORMATION SUR SITE

LES GARANTIES TOUS RISQUES DE TOUS LES MATERIELS SUR TOUTE

LA DUREE DE LA LOCATION SAUF VOL, INCENDIE, ACCIDENTS

(télémaintenance pour le logiciel).

ECONOMIQUE

MENSUALITE de 6 590 F. HT

avec un engagement de location sur une durée de trois ans
(à titre d'exemple). Offre valable jusqu'au 31 MARS 1994 dans la limite
des stocks disponibles. Une reprise de vos actuels équipements peut être étudiée.



S.A.R.L. B. COLLINET

Agence ATLANTIQUE

222 et 224 Avenue du St LAURENT
Zone Atlantis Parc de Haute Technologie
44811 ST HERBLAIN CEDEX
TEL: 40 92 04 51
FAX: 40 92 05 38

Agence MEDITERRANEE Le Tech'indus . B

645 rue Mayor de Montricher
13854 AIX EN PROVENCE CEDEX 3
TEL: 42 24 32 75
FAX: 42 24 32 61

Agence PYRENEES

4 place MONTMORENCY
11400 CASTELNAUDARY
TEL: 68 23 34 34
FAX: 68 23 20 21

Logiciel topo C

Un outil simple d'utilisation et puissant.
Un logiciel de topographie développé
par une équipe de professionnels.

Détection automatique d'un canevas.

Calcul en bloc.

Il couvre les besoins des géomètres experts
et des topographes jusqu'aux reports sur
traceurs et à l'exportation de fichiers points
à différents formats dont DXF.

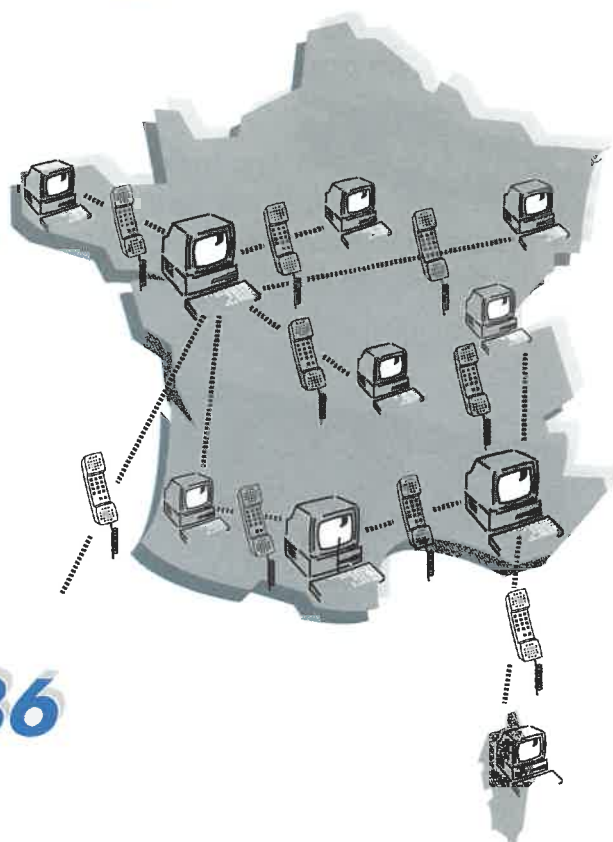
UNE EXCLUSIVITE **COLLINET**



Modem fax

Vous permettra:

- de communiquer avec vos clients
- de sous-traiter une surcharge de travail
- une interactivité avec notre service
après vente (télémaintenance).



Unité centrale

HEWLETT PACKARD 486

Microprocesseur 486 DX à 33 Mhz.

Disque dur IDE 170 Mo.

RAM : 4 Mo extensible à 32 Mo.

Vidéo sur bus local . Résolution 1024 x 768 256 couleurs.

DOS 6. , Windows 3 - 1, souris.

Ecran Océ

Caractéristiques : 17"

Résolution 1280 x 1024.

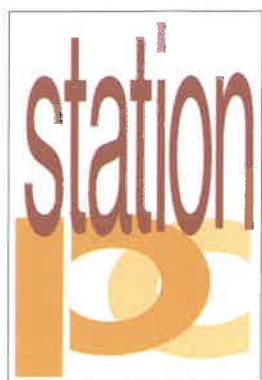
Anti - reflets.

Traceur Océ 1965 R

Traceur à plumes A0.

A rouleau.

Langages VDF, HPGL /2, BGL, HPGL.



La station pc topographique créée par Nikon
série **KHEOPS** DTM 750 / 730 / 720 .

Après les tachéomètres, les stations complètes ou totales,
aujourd'hui, fruit de nombreuses années de recherches,
UNE NOUVELLE GENERATION, LA



Une station totale et un micro-ordinateur personnel
intégrés dans un appareil unique et compact.



Système d'exploitation compatible MS.DOS
avec cartes PCMCIA (standard international).

SIMPLE D'UTILISATION
DES PERFORMANCES JAMAIS ATTEINTES.

KHEOPS

VENTE OFFRE SPECIALE

**JUSQU'AU 31 MARS 1994 ,
REPRISE DE L'UN DE VOS APPAREILS POUR L'ACHAT D'UNE
DE LA SERIE KHEOPS DTM 750 / 730 / 720.**



INFOS

- OUVERTURE LE 1^{er} JANVIER 1994 D'UN DEPARTEMENT TOPOGRAPHIE A L'AGENCE MEDITERRANEE (AIX EN PROVENCE) DU CLOU A LA STATION PC ET A LA CAO DAO.
- OUVERTURE D'UN DEPÔT VENTE TOPOGRAPHIE INFORMATIQUE LE 1^{er} FEVRIER 1994 A L'AGENCE ATLANTIQUE (SAINT HERBLAIN) .
- SERVICES GRAPHIQUES (SORTIES DE PLANS COULEUR SUR ELECTROSTATIQUE Océ, SCANNERISATION) OUVERTS DEPUIS LE 1^{er} DECEMBRE 1993 A L'AGENCE ATLANTIQUE.

COLLINET C'est aussi :

- une nouvelle gamme de copieurs Océ (tireuses de plans).
- un service après - vente topographie - informatique.
- un service location topographie, lasers, Pc, logiciels, imprimantes, traceurs, digitaliseurs, copieurs...
- un service fournitures et consommables pour périphériques graphiques et topographie.
- la sélection des matériels et des produits dans les meilleures marques.
- une équipe de professionnels passionnés à votre écoute.

Jumelée avec le lycée professionnel LIVET DE NANTES,
la société COLLINET a obtenu une mention spéciale au
PRIX JULES VERNE D'EXCELLENCE DES ENTREPRISES 1990.

Elle fête son 20ème anniversaire.

DERNIERE NOUVELLE

OUVERTURE DE L'AGENCE **COLLINET PYRENEES** LE 1^{er} FEVRIER 1994 A CASTELNAUDARY,
SERVICE COMPLET TOPOGRAPHIE ET INFORMATIQUE .

3000 POINTS LEVES EN TROIS JOURS AVEC UNE PRECISION DE 2 CENTIMETRES

*Eric Durand, ingénieur ESGT (GEOID)
Claude Cailhol, agent technique (Salins du Midi)*

INTRODUCTION

Le GPS est depuis quelques années largement reconnu par la profession comme un outil indispensable à la réalisation de canevas d'appuis et à la détermination de point de calage. D'une manière générale la qualité et la fiabilité des résultats obtenus en méthode statique ont déjà convaincu ses utilisateurs.

Si les méthodes dynamiques de levé par GPS sont parfaitement connues dans leur principe depuis le début du GPS, leurs applications n'en restent pas moins récentes.

En effet, il y a peu de temps encore, la couverture satellite ne permettait pas des observations cinématiques plusieurs heures durant.

L'évolution des logiciels de traitement ainsi que la combinaison avec d'autres méthodes plus récentes tel que le statique rapide ont permis d'optimiser les techniques de levé en mode cinématique.

Toutes les procédures de mesures dynamiques sont basées sur des temps d'observation très courts et permettent un déplacement entre les stations occupées.

La technique développée dans cet article est le mode "cinématique continu" qui permet justement de déterminer des points lors du déplacement du mobile. Cette méthode permet ainsi de lever un nombre considérable de points avec une répartition et une densité désirées en des temps records.

La seule restriction à l'utilisation de cette méthode demeure dans l'obligation d'évoluer sur un terrain relativement dégagé, ceci afin de maintenir le contact avec les signaux satellites lors du déplacement.

Une application immédiate de cette méthode réside dans la détermination d'un modèle numérique de terrain d'où peuvent ensuite être déduites toutes les informations nécessaires à l'étude envisagée (courbe de niveaux, profils, cubatures...).

Présentation du projet

Dans le but de développer l'étude d'une unité de production de sel dans le Sud tunisien, le service COP-TEC de la Compagnie des SALINS du MIDI était chargé de réaliser le levé topographique d'une zone de 2800 ha située sur la Sebkhate de ZARZIS, immense lac salé de plusieurs milliers d'hectares.



Station de référence et station mobile (Septembre 93)

Le travail de levé consistait surtout à niveler cette zone, avec une précision de ± 2 cm, à partir d'un carroyage de 200 m x 200 m. Des échelles d'étiage réparties suivant un maillage carré de 400 m de côté devaient être implantées afin de relever périodiquement le niveau et la position des lentilles d'eau en période de pluie.

En effet, sur un relief extrêmement plat, le mouvement des plaques d'eau est comparable à une lentille se déplaçant au gré des vents et des pentes aussi faibles soient-elles.

Ce réseau de points devait être rattaché au système géodésique local en vue des futurs aménagements (accès aux routes, aux ports...). De même, un rattachement au Nivellement Général Tunisien NGT était demandé.

Les délais de réalisation de cette opération étant relativement courts, il a été décidé d'utiliser le système GPS qui offrait des garanties de résultats, tant en précision qu'en rapidité d'exécution.

La réalisation des travaux GPS a été confiée à la société GEOID.

METHODOLOGIE

Différentes méthodes ont été utilisées pour la réalisation de ce projet.

Le Différentiel GPS en temps réel

La précision de la position absolue obtenue à partir des mesures sur un seul récepteur est en général insuffisante.

Celle-ci peut être améliorée en vertu du principe suivant :

- Deux récepteurs différents captant les signaux des mêmes satellites au même instant voient leurs mesures entachées d'une erreur très comparable.

En conséquence, si un récepteur est placé sur un point fixe connu, il est possible de comparer les distances observées aux distances théoriques entre récepteur et satellites.

Les corrections ainsi calculées "Pseudo Range Corrections" (PRC) peuvent être appliquées à celles observées par un autre récepteur situé sur un point inconnu.

Ce mode de détermination différentiel peut être appliqué en temps réel moyennant un système de transmission des corrections entre le récepteur fixe et le récepteur mobile.

La transmission était assurée dans le cas présent par une liaison radio VHF (Very High Frequency). Ce type de transmission nécessite un horizon dégagé entre l'émetteur et le récepteur.

La précision relative du positionnement est alors ramenée à ± 1 ou 2 m avec l'utilisation des récepteurs GPS bi-fréquence code P.

Cette méthode a donc été utilisée pour implanter les échelles d'étiage et pour la navigation en temps réel lors du levé des profils.

Le mode statique

Cette méthode est la plus précise et celle utilisée en géodésie. Elle permet de constituer un réseau pour avoir des contrôles de fermetures afin d'apprécier la qualité et la précision des points déterminés.

Elle a donc été utilisée pour l'établissement des points de base du réseau et leur rattachement aux points géodésiques ainsi qu'aux repères de nivellement NGT.



Borne géodésique de rattachement

Le mode statique rapide

Le principe de cette méthode repose sur l'utilisation optimale de deux fréquences modulées par le code P. On a donc les observations suivantes:

- le code P sur les ondes porteuses L1 et L2
- le code C/A sur L1

On dispose donc de trois observations sur les pseudo-distances et de trois observations sur la phase (les observations sur les deux porteurs et sur une combinaison des deux fréquences). Des algorithmes appropriés parviennent donc à fixer les ambiguïtés de phase en réduisant considérablement les temps de station (2 à 5 minutes avec 6 satellites et plus, 7 minutes avec 5 satellites et 20 minutes avec 4 satellites).

La précision est de l'ordre de 2 cm pour des lignes de base inférieures à 10 km.

Cette méthode a été utilisée en début de profil pour permettre l'initialisation sur mode cinématique sur une base connue.

Le mode cinématique

Cette méthode n'utilise que les mesures de phase. Avant toute mesure, il faut donc déterminer les ambiguïtés de phase sur la station de référence. S'il y a un suivi sur la phase, le deuxième récepteur peut être déplacé sur un point nouveau. Deux époques de mesures suffisent théoriquement pour déterminer la position de ce nouveau point car les différentes corrections sont estimées depuis la station fixe. Il est cependant préférable de stationner les points nouveaux 2 à 3 minutes.

Ceci constitue le mode cinématique et le calcul se fait par post traitement.

La précision obtenue par cette méthode est du même ordre que celle obtenue par la méthode statique rapide.

Toutes les extrémités des profils ont donc été déterminées en mode cinématique ou statique rapide. Ces

points ont donc pu être ajustés et adaptés afin de les rattacher en planimétrie à la géodésie locale (Lambert Sud Tunisien) et en altimétrie au réseau NGT.

Le mode cinématique continu

Une fois l'ambiguïté de phase résolue, le cinématique continu permet de calculer la position à chaque enregistrement pendant que le récepteur mobile se déplace.

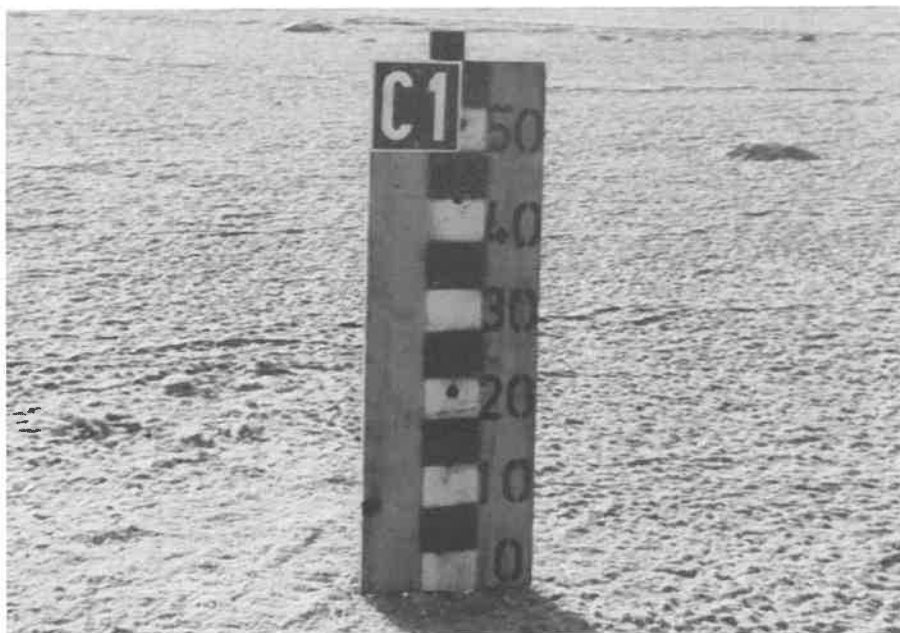
C'est ainsi que le levé des profils a été réalisé. A raison d'un enregistrement toutes les 5 secondes et d'une vitesse de déplacement d'environ 40 km/h, un point tout les 50 m était déterminé.

Le nivellement géométrique

Deux cheminements doubles dans le sens Nord Sud et Est Ouest ont été réalisés en nivellement géométrique afin de définir localement la pente du géoïde. Ces cheminements reliaient les bornes GPS déterminées en mode statique.

L'utilisation de récepteur GPS TRIMBLE 4000 SSE avec l'option navigation (c'est à dire la possibilité de générer sous le format RTCM 104 des Pseudo Range correction) a permis de réaliser l'ensemble des opérations en combinant ces différentes méthodes.

OPERATIONS REALISEES



Échelles d'étiage

1- Implantation des Echelles d'étiage

Un carroyage régulier avec des échelles tout les 400 m a été implanté par la méthode différentielle GPS en temps réel. La précision planimétrique de ces échelles est donc de +/- 1m.

2 - Levé des profils

Le levé des profils consistait après initialisation du mode cinématique, à parcourir en voiture le profil en effectuant un enregistrement toutes les 5 secondes.

La navigation à +/- 1 m près en temps réel a permis de suivre les routes théoriques avec un écart par rapport à la ligne toujours inférieur à 2 m. Certes, ceci demande une bonne concentration du chauffeur constamment guidé et corrigé par son copilote navigateur.

Ainsi, vingt minutes de levé étaient nécessaires pour parcourir 2 profils, soit treize kilomètres avec un point déterminé tout les 40 à 50 m pour une vitesse maximale du véhicule de 40 km/h.

A cela il faut ajouter 5 à 7 minutes pour l'initialisation en début du premier profil et 2 minutes d'enregist-

rement sur la fin de profil et le début du second. Ceci afin de déterminer les extrémités de chaque profil pour pouvoir adapter les observations GPS dans le système de coordonnées finales et sur le géoïde.

CALCULS

La détermination des points levés en mode statique, statique rapide et cinématique se fait au travers d'algorithmes appropriés propres aux techniques GPS.

Les critères de qualité issus du calcul des vecteurs permettent de juger dans un premier temps la qualité des résultats. L'étude des fermetures et la comparaison des dénivelés GPS avec celles obtenues par nivellement géométrique et l'ajustement final donnent la précision du réseau des points d'appuis constitués maintenant par chaque extrémité des profils.

Par contre, les résultats du calcul des points levés en mode cinématique continu sont sous la forme de composants dX, dY, dZ du vecteur point de référence-mobilité dans le référentiel géocentrique WGS 84.

Il convient alors d'appliquer toutes les transformations géodésiques nécessaires pour obtenir les résultats finaux en coordonnées planimétriques X, Y dans le système local et en altimétrie h.

Un logiciel a été écrit par GEOID à cet effet pour permettre ce calcul dans n'importe quelle géodésie pour un grand nombre de points de levé.

RESULTATS

Il était initialement prévu d'utiliser un programme d'analyse et de lissage des profils. Mais, compte tenu de l'homogénéité des résultats bruts obtenus, cette analyse s'avérait totalement inutile.

L'écart maximal entre deux points successifs était dans 95 % des cas inférieur à 2 cm. Ceci montre l'étonnante planéité de ce genre de site ainsi que la non moins étonnante homogénéité des mesures effectuées.

La dénivelée maximale obtenue sur les 2800 ha levés est de 60 cm d'une extrémité à l'autre de la zone.

La pente dans le sens Est-Ouest est de 0,3 % et est nulle dans le sens Nord Sud.

L'étude de la pente du géoïde revêtait une pente quasiment nulle dans cette région.

Le réseau final comprenant l'ensemble des points a donc été adapté en fixant les extrémités calculées à partir des observations du nivellement.

La détermination des hauteurs des échelles d'étiage s'est faite par interpolation linéaire à partir des points

du profil.

Un plan de position, un plan en courbes de niveaux ainsi qu'un diagramme en trois dimensions ont été dressés comme documents finaux.

CONCLUSION

Cette opération a permis de mettre en évidence les possibilités du GPS pour un projet de ce type, aussi bien au niveau de la rapidité d'exécution que de la précision atteinte. Trois mille deux cent points ont donc été déterminés en trois jours de levé effectif.

Les applications du cinématique continu sont multiples et peuvent se répertorier de la manière suivante:

• Topographie, profils, levés

• Observation de mouvement de déformation (des précisions de l'ordre de 5 mm, sur la composante altimétrique et de 2 à 3 mm sur les composantes planimétriques ont été obtenues lors de test effectué à GEOID).

• Positionnement de bateaux pour des levés bathymétriques

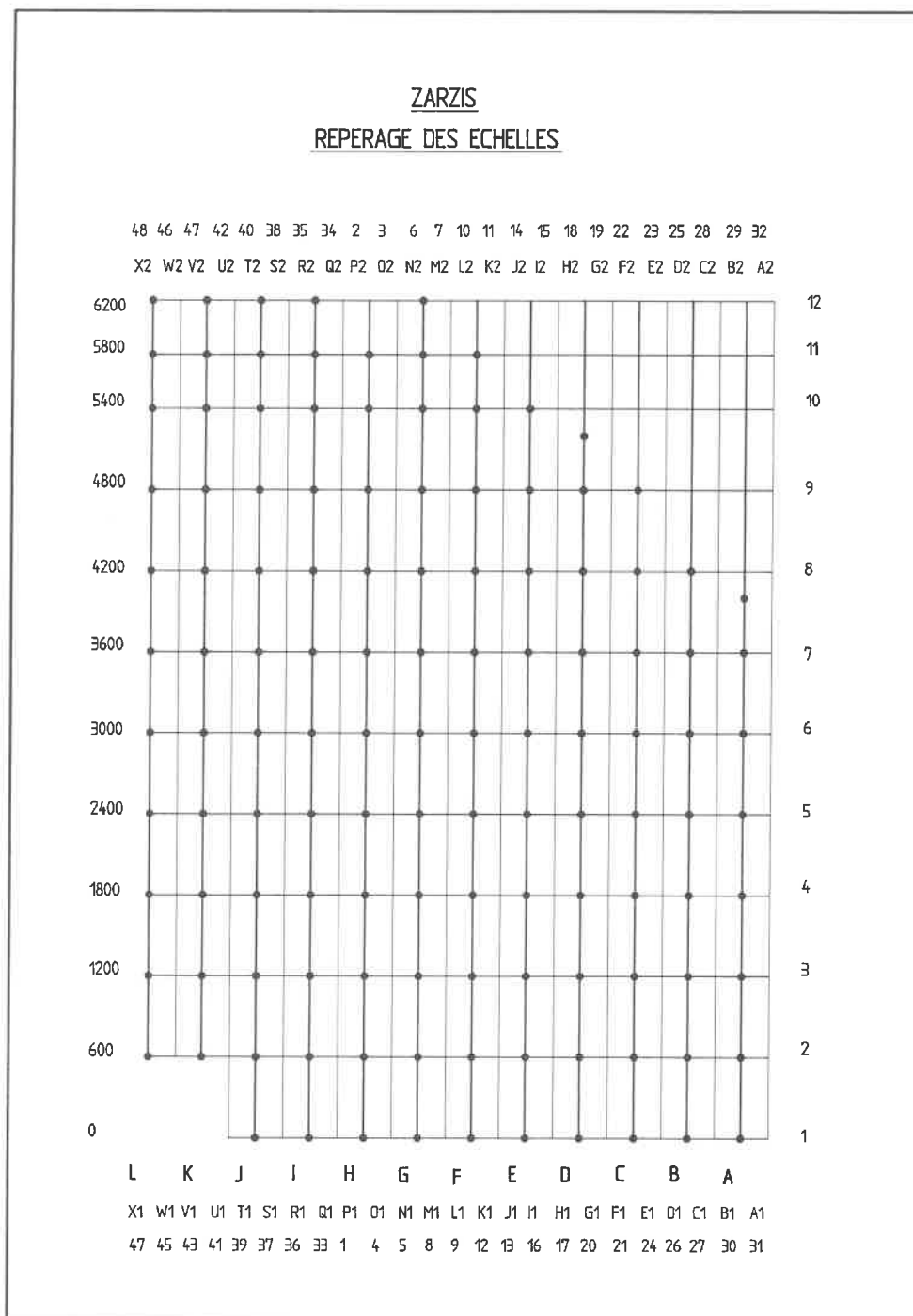
• Suivi de mouvement d'engin de travaux publics...

• Etalonnage d'instrument

• de système de navigation terrestre ou marine

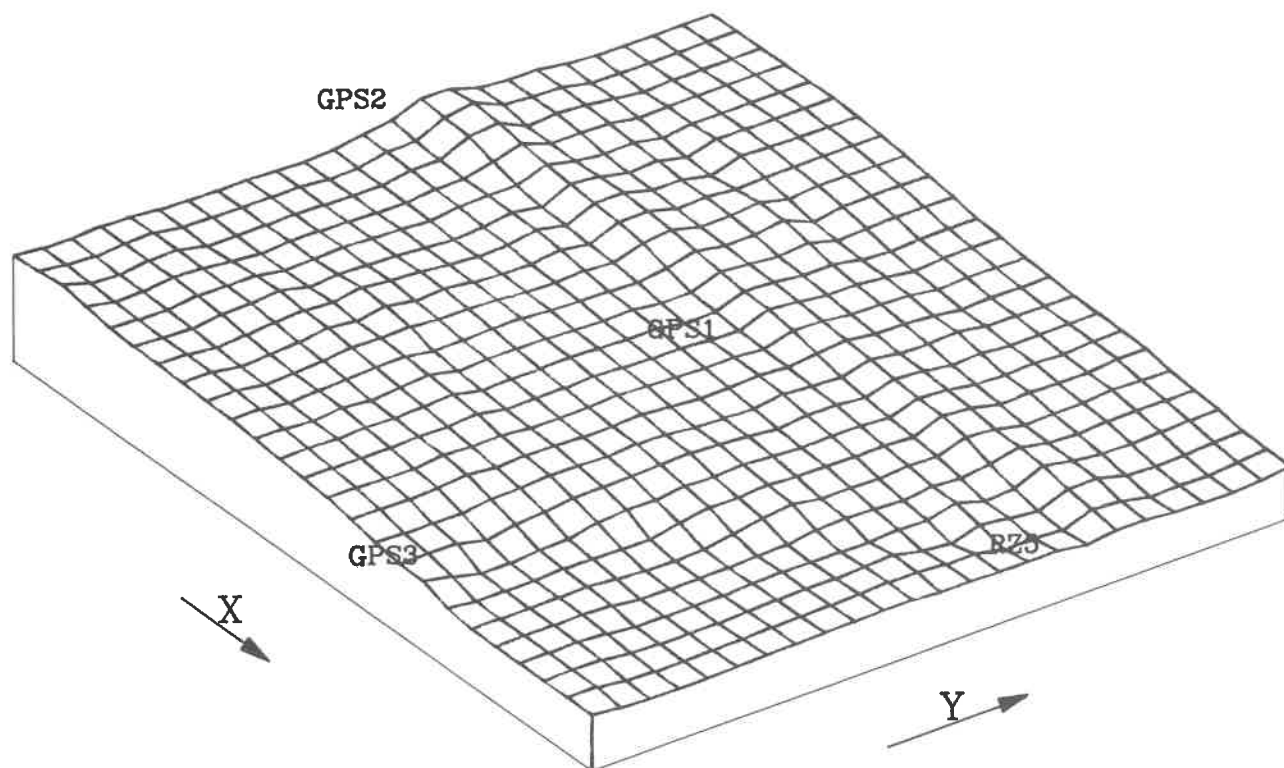
• de système de contrôle d'atterrissage d'avion

Cette liste n'est évidemment pas exhaustive.

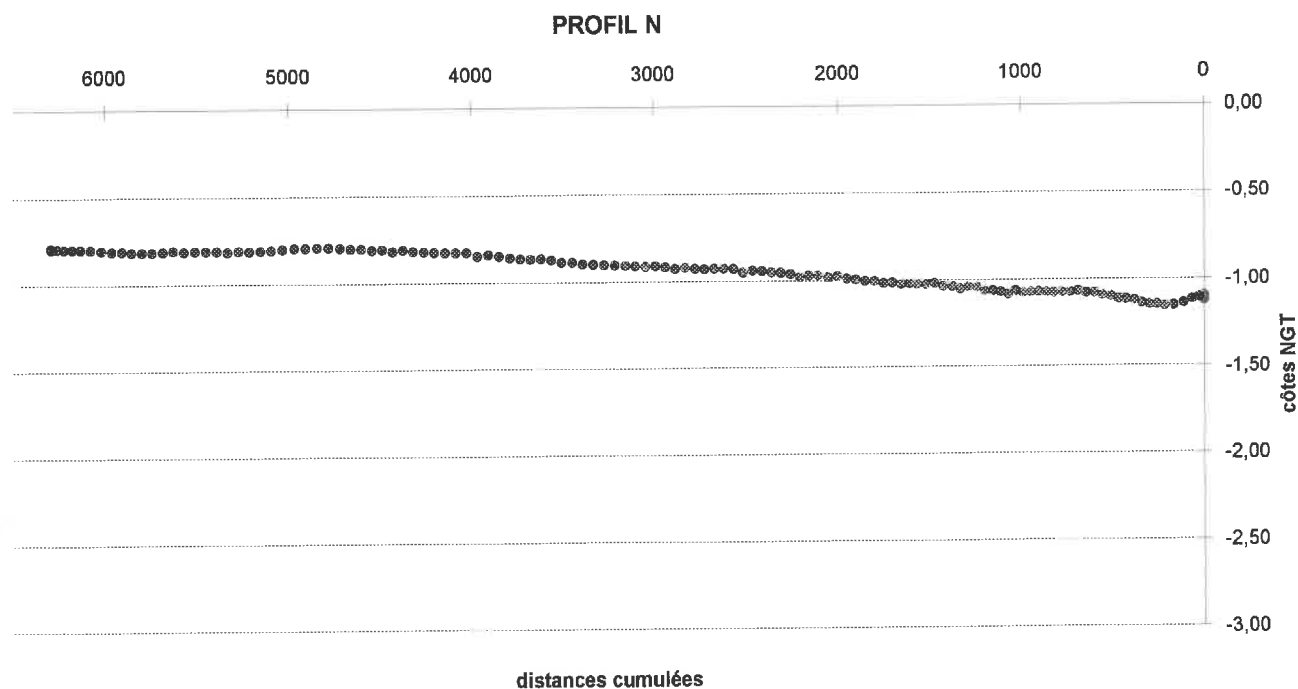


MODELE NUMERIQUE DE TERRAIN

SEBKHAT EL MELLAH



Echelle en altitude : 1000 unités
Echelle planimétrique : 1 unité



LES SIG DE 1993 À 1994

par Henri Pornon
Senior Consultant (IETI)

Le passage de 1993 à 1994 nous donne l'occasion de faire le point sur l'année écoulée, de risquer des prévisions et pronostics pour 1994 et surtout de comparer nos analyses publiées l'an dernier dans l'Observatoire Géomatique 1993 à la réalité.

INFORMATIQUE

Sur un certain nombre de points, la situation n'a guère évolué, sauf pour confirmer des tendances observées en 1992. Ainsi en est-il de la banalisation des matériels (micro-ordinateurs et stations de travail) ou du rapport de force des systèmes d'exploitation (Windows-NT n'a pas encore réellement décollé et l'hégémonie de Windows est toujours écrasante).

Le fait le plus intéressant dans notre domaine est l'éventualité du remplacement prochain par Intergraph du processeur CLIPPER par le SPARC de SUN.

EDIGEO

La norme EDIGEO ne s'est pas encore imposée du fait du retard pris par la DGI dans la publication de ses spécifications (schéma conceptuel et nomenclature). Malgré l'engagement clair de l'IGN concrétisé par une participation active à la mise en oeuvre d'outils complémentaires, malgré la publication de documentations diverses, les interfaces ne sont pas encore disponibles (sauf pour quelques fournisseurs concernés par les bases de données de l'IGN). Le plus gros volume de données échangeables par EDIGEO étant constitué par les données cadastrales, on peut espérer que la publication, début 1994, des spécifications de la DGI va entraîner un développement rapide des interfaces et des échanges.

LOGICIELS

Concernant l'offre logicielle, la tendance à la bipolarisation se poursuit ("petits" SIG bureautiques d'un côté, "gros" SIG multifonctions de l'autre). Les portages sous Windows et X-Windows se multiplient mais on a vu émerger en fin d'année 1993 les signes avant-coureurs de deux évolutions qui pourraient être des courants majeurs de la seconde moitié de la décennie.

La première est l'apparition du concept de vente sur catalogue dans le marché des SIG. A l'heure où la plupart des utilisateurs et des fournisseurs raisonnent encore en termes d'applications spécifiques, d'assemblage et de prestations intellectuelles, d'autres (la société EDE de Nîmes en l'occurrence) se préparent déjà à un marché où les utilisateurs achèteront leur application "éclairage public" ou "gestion cadastrale" de la même façon qu'ils achètent et installent WORD ou EXCEL sur leur micro-ordinateur. Nous pensons qu'il s'agit d'une évolution significative et que la croissance du marché et

la diffusion généralisée des SIG passent pour un grand nombre de segments par une banalisation des outils, une industrialisation de leur processus de conception et une diffusion de masse.

La deuxième évolution pressentie en fin d'année est annoncée depuis plusieurs années, mais commence à se concrétiser. Nous avons vu deux produits qui se placent dans cette perspective, mais nous préférons taire leur nom jusqu'à ce qu'ils soient annoncés par leurs concepteurs. Ces deux produits sont des SIG réduits à leur plus simple expression (un langage graphique ouvert à tous les environnements et à toutes les interconnexions) susceptibles de s'intégrer à n'importe quelle application plus générale et d'être "embarqués" dans des processus complexes. De même qu'on utilise sans le savoir des microprocesseurs (donc de l'informatique) dans l'électroménager, on utilisera bientôt des SIG sans le savoir dans des processus plus complexes et plus généraux et ces deux outils sont déjà prêts à s'embarquer dans de telles aventures commerciales.

Ces deux tendances sont les plus originales que nous ayons constaté en 1993. Pour les autres SIG, l'évolution annuelle a été plus traditionnelle : portage sur de nouvelles plate-formes, changement d'interface (graphique) utilisateurs, ajout de fonctionnalités.

LES SEGMENTS DE MARCHÉ

Le seul segment qui semble dynamique et en nette progression est celui du secteur privé qui émerge petit à petit. Les fournisseurs bien implantés sur ce marché sont visiblement ceux qui souffrent le moins de la crise, avec ceux dont la base installée conséquente représente une source de revenus suffisante pour supporter la réduction des appels d'offres.

Le marché de 1993 a été plus dur que celui de 1992. Les meilleures progressions de chiffres d'affaires sont de 10 %, ce qui signifie que pour certains, c'est une nouvelle année de récession. Les événements ont d'ailleurs été plus nombreux en 1993 qu'en 1992 et nous les évoquerons plus loin. Il y a eu en 1993 moins d'appels d'offres sur les marchés publics (vers lesquels continuent de se focaliser la plupart des fournisseurs) que de SIG proposés, à fortiori que de sociétés candidates.

Sur les segments des marchés publics, la situation est contrastée : les projets de serveurs régionaux sont toujours en gestation, les départements constituent un des segments publics actifs, les projets de grandes villes et villes moyennes sont rares, mais les petites communes (moins de 10 000 habitants) sont dynamiques, de même que les intercommunalités. La situation est toujours très calme du côté des administrations.

LES FOURNISSEURS SUR LE MARCHÉ

Comment les fournisseurs supportent-ils cette situation de crise ?

La triple hégémonie est toujours présente mais a subi malgré tout les effets de la crise. INTERGRAPH France a connu en cours d'année une importante restructuration. ESRI France résiste. Et malgré un flottement dû à une transition plus difficile que prévue du statut d'ensemblier au statut d'éditeur, APIC Systèmes se porte semble-t-il bien. En 1994, les ensembliers d'APIC Systèmes auront probablement trouvé leurs marques.

Deux des trois outsiders se portent bien : MAPINFO qui se diffuse petit à petit dans les administrations et AUTOCAD dont la version 12 et le Kit ADE ont conforté la position sur le marché de la cartographie et des petits SIG. En revanche, nos pronostics sur les difficultés des sociétés et la restructuration du marché se sont avérés exacts.

TELESYSTEMES a abandonné GENASYS et est revenu à son métier initial d'ensemblier MICROSTATION.

CEGI a déposé son bilan et a été racheté par la SSII AFI (qui a immédiatement mis en oeuvre la restructuration et le virage technologique nécessaire à la crédibilité de l'offre : Windows, SQL, ouverture...). COFET a déposé son bilan et le groupe ITI s'est repositionné comme ensemblier autour de plusieurs SIG du marché (ARC/CAD, ARC/INFO, APIC). SEDASIS a déposé son bilan mais le produit COVADIS a été racheté par une autre société. GEOVISION a déposé son bilan et a été racheté par une SSII canadienne. Enfin, sur un autre registre, PRIME a revendu SYSTEM 9 à UNISYS (qui se retrouve distributeur de deux SIG haut de gamme très différents) et EDS a filialisé son activité SIG dans la société GDS (preuve que ce marché n'est probablement pas considéré comme stratégique pour la SSII).

Sur le terrain des ensembliers, la situation n'est guère plus brillante. EDF-GDF Services semble réussir sa percée et recueillir les fruits de deux ans de prospection intensive, mais les grandes SSII n'ont pour la plupart décroché aucun marché significatif susceptible de les aider à réussir leur diversification dans le domaine.

Qu'il s'agisse donc d'éditeurs ou d'ensembliers, la question est plus que jamais d'actualité pour 1994 : à qui le tour (de jeter l'éponge) ?

LES DONNÉES

Comme le marché des logiciels, celui des données n'était pas florissant en 1993. Nous estimons la réduction des effectifs des cabinets de géomètres à plus de 10 % en 1993 et les sociétés de saisie ne sont pas en meilleure santé. Le mouvement de délocalisation de la production amorcé fin 1992, s'est poursuivi en 1993 (quelques marchés de numérisation de données pour des administrations ou des collectivités se sont traités à des prix qui ne laissent aucun doute sur la provenance de la prestation), mais ne s'est pas généralisé. Comment évoluera-t-il en 1994 ? D'un point de vue, le débat politique sur la délocalisation est clairement lancé (voir le rapport ARTHUIS) et une directive du Ministère du Budget a été communiquée aux préfets. De l'autre, on peut craindre que les restrictions budgétaires conduisent les administrations et collectivités à sous-traiter la numérisation des données à des prix "délocalisés".

QUE SERA 1994 ?

1994 sera-t-elle l'année ?

- du choix d'un ou plusieurs SIG pour les services déconcentrés du Ministère de l'Agriculture ?

- de la mise en oeuvre des sites pilotes de la DGI pour son plan cadastral informatisé (Département de la Seine-et-Marne et COURLY) ?

- de la multiplication des conventions de digitalisation cadastrale au niveau départemental et des projets départementaux ?

- de la remise en cause du projet 104 de France Télécom ?

- du décollage des applications du secteur privé et des petites collectivités ?

- du "Jackpot" pour EDF-GDF et GEOCOM ?

- de la relance du marché des SIG (nous voyons des signes avant-coureurs),

- de la diffusion d'EDIGEO (la DGI a enfin publié ses spécifications),

- d'une restructuration encore plus sévère du marché ?

Rendez-vous début 1995 pour tirer les leçons de l'année 1994.

Bibliographie : Observatoire Géomatique 1993 (IETI Consultants).



TABLEAUX D'UNE EXPOSITION

Reportage de Jack Biquand



Notre prochaine parution (n° 59) publiera les interventions au 19ème colloque AFT de Cachan en novembre dernier. Son thème portait sur le contrôle et l'assurance qualité en topographie et cartographie. Ci-dessous nous relatons l'exposition qui accompagnait cette rencontre.

Cachan. Dans le gymnase de la célèbre école dont les initiales se suffisent à elles-mêmes, on évoque Léon Eyrolles le fondateur de l'ESTP, dont le nom orne une avenue de la ville.

A cette heure matinale du 24 novembre on bat ferme la semelle en installant les derniers stands de l'exposition qui accompagne ce XIXème colloque de l'AFT. Il fait

froid, en effet, en attendant la mise en marche des souffleries chauffantes. Au fond de la salle une buvette s'improvise sur des tréteaux, gérée par le foyer des élèves, avec une montagne de sandwiches et du café qui fume servis par nos futurs ingénieurs...

A la première interruption du colloque qui se tient non loin de là, c'est l'envahissement qui commence, et qui sera relayé toute la journée par le défilé des élèves qui savent bien qu'ils seront demain les utilisateurs des outils perfectionnés qu'on leur présente.

Des outils qui rivalisent de découvertes technologiques, d'exploitation intelligente des techniques, d'astuces et de trouvailles. Pour notre part nous connaissons bien ce monde de la topographie qui illustre chaque trimestre les pages de cette revue, et c'est là l'occasion d'un contact humain.

Dès l'entrée monsieur Ranuzzi nous accueille avec "*Aérotopo*", et son bureau d'études photogrammétriques.

Puis messieurs Cabanel et Kopf sur le stand de *Carl Zeiss* qui est présent en France depuis octobre avec une division "géodésie-instruments topo". La société présente sa gamme des "Rec Elta" et, en particulier, la station totale "Rec Elta RL", d'une utilisation simple, mesures rapides, et traitement immédiat.

(60 route de Sartrouville. 78230 Le Pecq. Mr JF. Cabanel : 34 80 20 00)

Setam-Informatique s'est installé à côté. Nous y rencontrons monsieur Forlani. Cette société a développé un logiciel à l'attention des géomètres et topographes : *Topolisp 2D* pour "AutoCAD" en langage "C", "ADS" et "Autolisp". Son utilisateur peut réaliser sous AutoCAD tous types de plans topographiques (1/10 au 1/10.000) et autres. La société est fière de ses 20 ans au service du géomètre.

(2 rue du Square Jean Gibert. 78114 Magny les Hameaux. Tél. : 30 52 40 49)

Au stand *Eurosense* nous apprenons de monsieur Mendel que cette société a quitté Aix la Chapelle pour s'installer à Cologne et qu'elle ouvre une succursale à Lille. Elle couvre l'activité cartographique de la prise de vue au produit fini (cartes, photos, orthophotos numériques, thermographie, bathymétrie, etc...). Implantée en Belgique et aux Pays bas, elle a signé un contrat cadre avec la commission européenne pour utiliser le système d'Information Géographique ARC/INFO dans les différentes directions de la CE. Elle confirme ainsi sa position de spécialiste en SIG.

(Lille, 59800 - 8, rue du Maréchal Delattre de Tassigny - Tél. : 20 57 30 27)

A côté monsieur Maury est l'importateur de *Rolleimetric*. Si vous voulez photographier et mesurer en 3D : prises de vues photogrammétriques avec une précision relative de 10^{-5} possible. Mesure des clichés au micromètre et interface CAO/DAO, toutes les applications industrielles (déformations, contrôle des pièces, dynamique, modélisation, surveillance, mesures en milieu hostile...).

(Maury Informatique, Bellevue. F. 56250 St Nolf. Tél. : 97 45 42 65)

AEROTOPO

CARL-ZEISS

SETAM-INFORMATIQUE

EUROSENSE

MAURY-INFORMATIQUE

Dès l'entrée du gymnase on peut voir, au fond à droite, ses bornes colorées, comme les cubes d'un jeu de construction, bornes que connaissent bien géomètres et topographes. L'ingéniosité et la connaissance du terrain les ont faites très visibles, indestructibles et presque indéracinables. Elles brillent de toutes les couleurs, et parmi elles le fameux type "BBL" borne polygonale de haute précision, ancrage de haute résistance. Nous sommes, bien entendu, au stand de *Bornes et Balises*. La société présente également son système "BISS" qui semble permettre enfin de conserver longtemps et de repérer facilement un point borné. Celui-ci est une borne radio, un autre élément actif étant un émetteur récepteur calé sur deux fréquences prédéterminées.

(ZI. BP14. 17290. Aigrefeuille d'Aunis. Tél. : 46 27 54 00)

Delphine David et monsieur Weiss nous attendent au stand de *Leica* et de *Topo-Center*. C'est Leica qui a descendu de deux mètres l'altitude de l'Everest ! C'est en effet un trépied confectionné par Leica qui a été implanté au sommet par une équipe d'alpinistes dont faisait partie le français Benoit Chamoux (voir article sur son livre dans ce numéro à la rubrique "l'art-les livres"). Ce sont les WILD T 2000, Wild T 300, Wild DI 3000, Kern ME 5000 et Wild GPS 200, qui ont servi à la mesure exacte de Chomolangma comme nous le relatons dans notre numéro 56 dont la couverture s'orne d'ailleurs de l'exploit au sommet. Avec ses appareils au design souvent novateur, Leica se veut maître des mesures, et cette tradition est une référence qui se perpétue.

Topo-Center, quant à lui, affirme avoir le "sens du terrain" avec son informatique DAO. Automap en effet tire le maximum du standard mondial de la DAO, Auto-CAD. en 2D toute la cartographie.

(Leica. 86, av. du 18 juin 1940 F-92563 Rueil Malmaison, tél. : 47 32 92 13).

(Topo-Center. Parc du Golf, bat. 5, 13290 Aix les Milles, Tél. : 42 24 24 59)

Tout près des sandwiches, dans un angle, *Communication, Développement Industriel (CDI)*, prétend apporter la solution aux métrés des infrastructures. Quelle intelligence dans la mesure ! Avec "DK mètre" les surfaces, longueurs, volumes, cubatures, sont calculés et visualisés, vérifiés et archivés. Il vous en déduit en un tournemain les profils, les pourcentages, les pentes, équilibre déblais et remblais...etc...Tout cela avec une simplicité d'utilisation aussi étonnante que sa rapidité et sa précision.

(13, rue des Fossés - 77000 Melun. Tél. : 64 39 72 77)

Très étonnant au stand *Wenninger* la présentation du "carnet de terrain graphique GF1", par messieurs Drumare et Moser. Cette société allemande de systèmes de topographie présentait cet instrument raccordable à un quelconque théodolite et qui, à l'aide d'un "stylo magnétique", traduit les relèvements sous forme graphique sur un écran. Ce "Pen Computer" est un digitaliseur transparent adapté à l'écran de l'ordinateur. On travaille comme sur une feuille de papier et les données graphiques sont mises en mémoire dans le format CADdy.

(81829. München, Schatzbogen 43. Tél. : 089/43 16060. Pour l'importation : EXA Management SA Tél. : 39 49 02 02).

Monsieur Jarain sur le prestigieux stand de *Sokkia* et de "*Le Pont-Equipements*". Notre numéro 56 (3ème trim. 93) arborait en couverture la station totale NET 2 en position de mesure de l'antenne de réception par satellite de Pleumeur-Bodou. Ce produit Sokkia est distribué par Sokkia-France, et il est probable que cette station, par sa facilité d'utilisation et son faible coût d'exploitation, se présente en bonne place dans ce domaine de la métrologie des moyennes dimensions.

Sur ce même stand, "*Le Pont/Equipements*", un partenaire de taille par son choix de matériel topo, des techniciens-conseil et des stages de formation. En particulier on pouvait y découvrir le "programme topo TDS48 et le calculateur HP 48 SX, un carnet de terrain électronique universel.

(Sokkia : 12, av. Gabriel Péri 78360 Montesson. tél. : 30 53 09 73)

(Le Pont/Equipements : 11, rue Copernic 38870. Chasse sur Rhône.)

Tout systèmes, toutes mesures, nous présente monsieur Pauchard à "*Mesures et Systèmes*". Vous voulez une photogrammétrie facile ? C'est le restituteur analytique MPS 2 de chez "Adam-Technologie" qui vous promet, de surcroît, de transformer votre restituteur analogique en analytique grâce à ses équipements de conversion (en kit pour les B8 Wild, Topocart B, Kern PG 2) et ça n'est pas qu'une simple numérisation mais une transformation en véritable analytique. Mesures et systèmes c'est aussi la station d'acquisition des données photogrammétriques dans un SIG APS 2000 pour les banques de données urbaines.

Plus simples, mais non moins indispensables, les repères de stations "Mesures et systèmes" sont la base durable des levés topo : ne s'arrachent pas, ne rouillent pas, se posent simplement et avec identification. et puis regardez ces nouvelles cannes télescopiques support de prismes de 2,60 m et ces contre-fiches amovibles pour calage de verticalité immédiat !...

(6, rue des Jardins. 60500 Chantilly. Tél. : 44 57 27 97)

Sur le stand "Géotronics" et "Soft'X", messieurs Griesmar et Hermenault. Là c'est du "sur mesure" pour la mesure : vous choisissez la classe de précision et de portée qui vous convient, vous choisissez et combinez 20 fonctions selon vos besoins, et "Géotronics" transforme votre instrument idéal en réalité, c'est une station totale définissable à la carte. Signalons également que "Géotronics" est le distributeur pour la France des récepteurs topo GPS Trimble.

(2 - 4, rue Suffrage Universel. 77185. Lognes. Tél. : 60 37 50 60)

Monsieur Bullier de "Bullier-International", présentait le système LRP, un capteur construit par la firme "Raytec", permettant le contrôle de positionnement et les distances de déplacement d'ensembles mobiles (mesure de rails de guidage, surveillance dynamique des déformations, des vibrations, contrôle de parallélisme, ajustement de paliers et d'alésage, alignements, etc...). Le modèle LRP5 annonce une précision de $\pm 0,00125$ mm dans une plage de mesure de 5×5 mm, une résolution identique et une reproductibilité de 0,002 mm.

(Bullier-International, 142, Av. G. Clemenceau BP 916. 92009 Nanterre. Cedex. Tél. : 46 95 09 09).

Si vous n'avez pas un appareil de photo *Pentax*, vous le connaissez quand même ! Le prestige de cette firme d'optique, c'est aussi la mesure topo. C'est ce qu'expliquait monsieur Landru en présentant les stations totales électroniques de Pentax : Séries PTS III et PTS 1120 F. Cette dernière, héritière des caractéristiques qui ont fait leurs preuves sur la PTS-1105, a en outre une fonction "sortie de données" qui permet un traitement direct du terrain au bureau. Signalons également les niveaux automatiques AL-M5c et AL-M5 CR, qui offrent une précision de ± 2 mm dans un nivellement à double tour de 1km.

(ZI. 12, rue Ambroise Croizat, 95100 Argenteuil. Tél. : 39 82 50 24)

La visite de l'exposition se termine avec messieurs Riffault et Webel et la société *Slom*, division du groupe Essilor, qui dispose de 98 agences en France. La gamme de matériels offerte couvre toute la géodésie et la topographie, du niveau de chantier au récepteur GPS, en passant par les théodolites, les tachéomètres, les restituteurs, les lasers et tous les accessoires. Choisissons le tachéomètre électronique série GTS 300, léger, compact, précis, il est conçu à partir de la technologie du GTS 3B dont plus de 25.000 exemplaires ont été vendus. Slom est l'importateur exclusif de Topcon pour les instruments électroniques de distances et de Ashtech pour les systèmes GPS. La couverture du dernier numéro d'XYZ (57) présentait d'ailleurs le récepteur Ashtech en fonctionnement au pied du volcan Parinacota au Chili, il s'agissait d'une campagne de mesure GPS pour une étude sismique du CNRS et de l'IPG. Sur la même couverture, le récepteur est en station dans le grand canyon du Colorado.

(1, rue Thomas Edison. 94028. Créteil, Cedex. Tél. : 48 98 70 10)

Enfin, au centre de l'exposition, au centre géométrique s'entend, n'oublions pas le stand de l'AFT qui présentait sa revue, son lexique topographique aux trois quarts achevé, le livre de J. J. Levallois, "Mesurer la Terre", et le dernier ouvrage de Raymond d'Hollander sur "l'astrolabe, les astrolabes du musée Paul Dupuy" de Toulouse, que l'auteur dédicait avec bonne humeur à ses collègues connus et inconnus de ce monde de la topographie.

Avec ses journées, ses colloques, ses expositions, sans parler bien entendu des CITOP, l'AFT veut être ce carrefour où se rencontrent fabricants et professionnels, mais aussi élèves et chercheurs. Mettre en présence les sociétés d'ingénieries et d'instruments ; les organes de formations, les ingénieurs et les écoles, c'est participer à la connaissance et à la maîtrise de cette science et de cette technologie qui mesure et décrit notre planète.

A PROPOS DE CORIOLIS

par Robert GENTY

Professeur honoraire de mécanique spatiale - Lauréat de l'Institut

RESUMÉ

Les professeurs de météorologie et d'océanologie rencontrent actuellement de sérieuses difficultés auprès de leurs élèves en ce qui concerne l'introduction de l'accélération de CORIOLIS dans les équations du mouvement des courants aériens et marins à la surface du Globe.

Les étudiants, tout en reconnaissant l'efficacité du procédé de Coriolis, éprouvent quelques scrupules à l'endroit du référentiel galiléen d'une part et, d'autre part, ne saisissent pas bien sa signification physique, ce qui ne laisse pas de les troubler.

L'auteur, familiarisé depuis de longues années avec ce genre de problème, offre une interprétation physique de cette accélération en s'appuyant sur un exemple relatif à la composante horizontale de l'accélération de Coriolis.

ABSTRACT

Professors in meteorology and oceanology are now in front of serious difficulties with their pupils concerning the introduction of the CORIOLIS acceleration into the equation of the movement of aerial and sea streams at the surface of the Earth.

The students, recognizing the efficacy of the Coriolis process, feel some scruples about the galilean referential and do not understand well its physical meaning. That is not without any trouble for their minds.

The author, familiarized since many years with the sort of problem, offers a physical interpretation of the Coriolis acceleration, supported by one exemple relative to the horizontal component of the Coriolis acceleration.

La lecture d'un certain nombre d'articles récemment parus dans la presse technique révèle que les professeurs de mécanique appliquée telle que la météorologie dynamique, rencontrent vis-à-vis des élèves, des difficultés de plus en plus grandes quant à l'introduction de la force de CORIOLIS dans les équations de mouvement des mobiles à la surface du Globe.

Nous allons tenter d'expliquer pourquoi.

MAIS QUI ÉTAIT DONC CORIOLIS

Gustave Gaspard CORIOLIS, né à Paris en 1792 et mort en ce même lieu en 1843, était un mathématicien de talent, à la fois ingénieur et mécanicien -on dirait plutôt aujourd'hui "mécaniste". Directeur de la jeune "Ecole Polytechnique" (créée en 1794), il fut également professeur d'analyse géométrique et de mécanique générale de la toute nouvelle "Ecole Centrale des Arts et Manufactures", fondée en 1829. Il publia un précis sur le calcul de l'effet des machines, pistons et frottements et en 1836 une étude sur la figure des remous.

Enfin il établit, dans un théorème devenu célèbre, le rôle de la force centrifuge composée (force dite de Coriolis), dans la solution des problèmes d'hydraulique.

Il était membre de l'Académie des Sciences.

THÉORÈME DE CORIOLIS

Dans un mouvement absolu, l'accélération résultante est la somme géométrique de l'accélération d'entraînement, de l'accélération relative et d'une accélération complémentaire égale au double du produit vectoriel de la rotation d'entraînement $\vec{\Omega}$ et de la vitesse relative \vec{V}_r .

Ce théorème se prête particulièrement bien à l'analyse des mouvements à la surface de la Terre, compte tenu de la rotation diurne (1).

DÉMONSTRATION DU THÉORÈME DE CORIOLIS (2)

Je donnerai une démonstration analytique condensée de cette proposition de manière à disposer d'un outil de travail valable.

Dans un référentiel galiléen S' -donc absolu- on repère le mouvement d'un mobile M par l'intermédiaire d'un référentiel relatif S et d'un mouvement d'entraînement comportant une rotation.

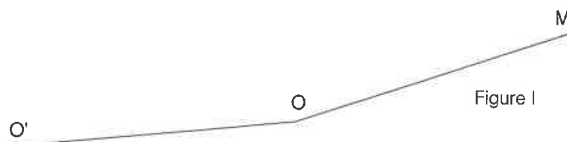
Soit γ_a l'accélération absolue,

γ_e l'accélération d'entraînement,

γ_r l'accélération relative

γ_c l'accélération complémentaire dite de "Coriolis"

et la figure I



O' origine du référentiel S'

O origine du référentiel S

Le mouvement de S par rapport à S' est dit mouvement d'entraînement.

On peut écrire : $\vec{O'M} = \vec{O'O} + \vec{OM}$

et en appelant $\vec{i}, \vec{j}, \vec{h}$ les vecteurs unitaires respectifs de Ox, Oy, Oz il vient :

$$\vec{O'M} = \vec{O'O} + x\vec{i} + y\vec{j} + z\vec{h}$$

(1) Rotation de la Terre, sensiblement $\Omega = 7,29212 \times 10^{-5}$ radians/seconde, par rapport aux étoiles fixes.

(2) Il existe une démonstration purement vectorielle.

En dérivant deux fois cette expression par rapport au temps, on obtient une expression de $\vec{\gamma}_a$ égale à $\vec{\gamma}_e + \vec{\gamma}_r$, somme accompagnée d'un terme

$$\vec{\gamma}_c = 2 \vec{\Omega} \wedge \vec{V}_r$$

où $\vec{\Omega}$ est la rotation instantanée d'entraînement et \vec{V}_r la vitesse relative.

$\vec{\gamma}_c$ est ce qu'on appelle l'accélération de Coriolis.

*
* *

D'après certains auteurs, la raison de ces difficultés serait, au principal, les doutes pesant sur la validité du caractère galiléen du référentiel utilisé, ayant pour origine le centre de la Terre E, pour plan de base celui de l'équateur et pour axe Oz son axe de rotation.

Certes, il est indéniable que la question se pose en termes de mathématiques puisque le centre E de la Terre décrit en fait une courbe -conique- avec une vitesse essentiellement variable, ce qui exclut toute interprétation galiléenne le concernant.

Toutefois, en dépit de cette remarque, je crois que les difficultés en cause sont dues à autre chose.

Je vais m'en expliquer :

Naguère et dans ma jeunesse, les astronomes, les géodésiens, les professeurs d'"hydrographie", les ingénieurs hydrographes, les navigateurs maritimes et aériens, se fondant sur le fait que les observations astronomiques étaient généralement de courte durée, quelques heures au plus, admettaient que dans ce laps de temps, le centre de la Terre décrivait une portion de ligne droite avec une vitesse constante, ce qui suffisait à conférer au référentiel en cause, un caractère galiléen.

Evidemment cette disposition ne vaut plus pour les courants marins et aériens. Mais en l'occurrence qu'il nous soit permis de nous reporter à l'ouvrage "l'océanographie physique" (Gauthiers Villars - Paris 1965) de Henri LACOMBE, mon très éminent confrère à l'Académie de Marine, membre de l'Institut.

On y trouve à la page 82, les lignes qui suivent :

"8 - Forces secondaires : la force centrifuge composée due à la rotation de la Terre ou force de Coriolis.

Par rapport à des axes ΩXYZ (Ω centre de la Terre, $X\Omega Y$ plan de l'équateur, ΩZ axe de rotation de la Terre), d'orientation fixe par rapport aux étoiles et dont l'origine est située au centre Ω de la Terre, le mouvement de celle-ci est très sensiblement constitué par une rotation autour de l'axe des pôles ΩZ .

Lorsque l'on ne considère pas (comme on le fait dans le cas des marées) l'action sur les mobiles des forces extérieures à la Terre, on peut tenir ces axes comme absolus".

Autrement dit, il admet avec les astronomes dans les mêmes circonstances, le caractère galiléen du référentiel en cause, comme une approximation valable.

Compte tenu du fait qu'en l'occurrence, les observations touchant des phénomènes physiques à la surface du Globe comportent des paramètres encore fort mal

connus, introduisant des incertitudes notables, le choix de l'approximation de Henri Lacombe se trouve pleinement justifié.

En réalité, il ne semble pas qu'il y ait jamais eu de très graves difficultés de la part des étudiants quant à l'emploi de l'effet de Coriolis au titre des équations des mouvements des mobiles à la surface de la planète -à tout le moins pour ce qui découle du sujet traité.

*
* *

Cependant, je suis le premier à reconnaître que l'effet de Coriolis n'apparaît pas de façon très claire aux élèves. J'en ai fait personnellement l'expérience au cours de longues années -Mais cela pour des raisons différentes de celles que je viens d'évoquer.

Bien plus que des doutes sur le caractère galiléen du référentiel en jeu, c'est plutôt le mystère même entourant la nature de l'accélération de Coriolis qui les inquiète et qui les effraie.

Revenons à la formule : $2 \vec{\Omega} \wedge \vec{V}_r$

Certes, son équation aux dimensions est celle d'une accélération. Mais il est tout à fait évident qu'elle ne saurait traduire une variation de vitesse, image même de l'accélération.

Il y a là comme une anomalie, d'où les difficultés d'appréhension mentale de la part des étudiants rendus trop cartésiens par leur formation mathématique.

C'est que cette formule de Coriolis leur est signifiée au cours des premières années des grandes écoles d'ingénieurs ou des universités, au moment même où, précisément, ils se trouvent confrontés avec les applications pratiques de la science.

Voilà qui ne manque pas de troubler les cerveaux de nos jeunes gens habitués à ne pas mélanger les genres.

Il faut dire que l'amalgame en cause est une construction particulièrement audacieuse de Gustave Coriolis. Il s'agit là d'un artifice qui se dissimule sous l'aspect d'une formulation mathématique impeccable.

Que faut-il donc penser de tout cela?

Dans le mouvement relatif d'un mobile, la vitesse relative V_r , et dans le mouvement d'entraînement, la vitesse d'entraînement V_e , peuvent varier indépendamment l'une de l'autre avec des accélérations respectives γ_r et γ_e . Mais de surcroît, à chaque instant il faut comparer V_r à la vitesse d'entraînement de rotation issue de Ω , qui croît à mesure de la distance au centre de rotation.

C'est de cette comparaison que naît l'accélération complémentaire ou accélération de Coriolis.

Cette accélération, très commode par ailleurs, est purement fictive.

*
* *

N'est-il pas possible dans certains cas de résoudre les problèmes posés sans faire intervenir Coriolis?

C'est ce que nous allons tenter en utilisant les seules règles essentielles de la mécanique rationnelle.

Nous choisirons pour ce faire un problème type qui porte le nom de celui qui l'a posé la première fois, et qui est resté près de deux siècles sans solution, à savoir le "problème de LAPLACE".

C'est que ce problème est en relation directe avec les préoccupations que certains topographes et géomètres ont eues en utilisant la chute libre d'un corps par gravité pour assurer, dans un puits d'accès à des ouvrages souterrains, la transmission verticale de coordonnées ou d'une direction.

Mais voyons la chose de plus près :

PROBLÈME DE LAPLACE

En 1796, LAPLACE donnait de son problème, l'énoncé suivant :

"...Cependant, la vitesse réelle due à la rotation de la Terre, étant un peu moindre au pied qu'au sommet de la tour élevée, si de ce sommet on abandonne un corps à sa pesanteur, on conçoit qu'en vertu de l'excès de sa vitesse réelle de rotation sur celle du pied de la tour, il ne doit pas tomber exactement au point où le fil-à-plomb qui part du sommet de la tour, va rencontrer la surface de la Terre, mais un peu plus à l'Est de ce point.

L'analyse fait voir, en effet, que l'écart de ce point n'a lieu que vers l'Est, qu'il est proportionnel à la racine carrée du cube de la hauteur de la tour et au cosinus de la latitude, et qu'à l'équateur il est de

21,952 mm pour 100 mètres de haut".

Il vient tout de suite à l'esprit de suivre à la lettre l'énoncé de LAPLACE, pour vérifier en particulier le calcul numérique.

Considérons le cas général d'une tour AB, verticale, de hauteur "h", à la latitude φ (figure II)

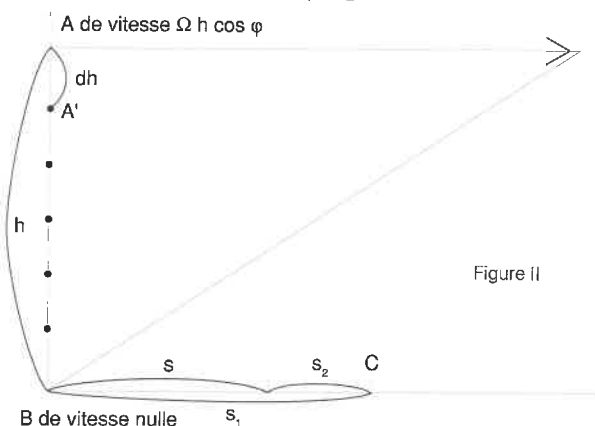


Figure II

D'après ce que dit LAPLACE, la vitesse au sommet A est en excédent par rapport à celle de B et d'une quantité égale à :

$$\Omega (R + h) \cos \varphi - \Omega R \cos \varphi$$

Ω étant la vitesse angulaire de rotation de la Terre autour de son axe, R étant le rayon de celle-ci supposée sphérique. Cet excédent se trouve égal à :

$$\Omega h \cos \varphi$$

En tenant compte de cette valeur, c'est-à-dire en admettant que le point B est immobile et que le point A

est animé de la vitesse $\Omega h \cos \varphi$, un point matériel lâché de A doit tomber en C, à la distance horizontale s_1 de B, comptée vers l'Est de B vers C telle que :

$$s_1 = \Omega h t_1 \cos \varphi$$

t_1 étant le temps de chute de la hauteur h qui satisfait d'autre part à

$$h = g t_1^2 / 2$$

g étant l'accélération de la pesanteur.
d'où :

$$t_1 = \sqrt{\frac{2h}{g}}$$

On peut alors écrire :

$$s_1 = \Omega h \sqrt{\frac{2h}{g}} \cos \varphi$$

$$s_1 = \frac{1}{2} \Omega h \sqrt{\frac{8h^3}{g}} \cos \varphi$$

expression conforme aux dires de LAPLACE, puisque proportionnelle à la racine carrée du cube de la hauteur et au cosinus de la latitude φ .

Calculons la valeur numérique de s_1 pour $h = 100$ m en $\varphi = 0$. Nous prendrons $g = 9,78049$ m/s² ou plus simplement $g = 9,78$ m/s² et $\Omega = 7,29212 \times 10^{-5}$ rad/s.

On obtient

$$s_1 = \frac{7,29212}{2 \times 10^5} \sqrt{\frac{8 \times 10^6}{9,78}} = 0,032976 \text{ m}$$

$$s_1 = 32,976 \text{ mm}$$

valeur beaucoup trop grande pour être rapprochée de celle de LAPLACE.

Au demeurant, de deux choses l'une

- ou LAPLACE s'est trompé, ce qui n'est pas vraisemblable,
- ou notre interprétation de son énoncé est mauvaise, ce qui est probable.

*
* *

Pour en avoir le cœur net, calculons l'écart considéré avec la méthode actuelle en introduisant la force de CORIOLIS

L'accélération de Coriolis vaut en la circonstance (fig. III)

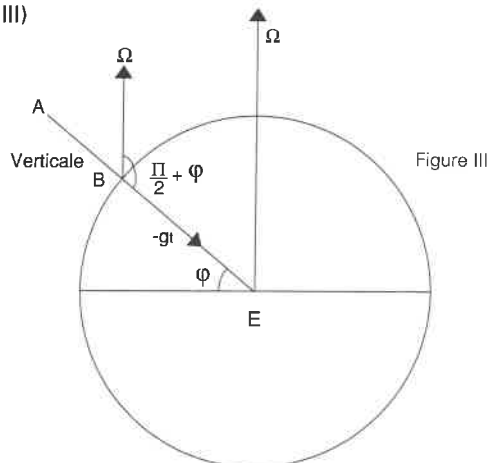


Figure III

$$2 \Omega g t \sin \left(\frac{\pi}{2} + \varphi \right) = 2 \Omega g t \cos \varphi$$

Elle est horizontale et comptée vers l'Ouest.

L'accélération du mouvement en décollant, pour le point matériel en chute est : $2 \Omega g t \cos \varphi$ -horizontale et comptée vers l'Est- La vitesse correspondante est

$$\Omega g t^2 \cos \varphi$$

Dans ces conditions, l'espace parcouru horizontalement vers l'Est est :

$$s = \frac{1}{3} \Omega g t_1^3 \cos \varphi = \frac{1}{3} \Omega \sqrt{\frac{8 h^3}{g}} \cos \varphi$$

L'application numérique donne donc pour les conditions choisies :

$$s = \frac{1}{3} \frac{7,29212}{10^5} \sqrt{\frac{8 \times 10^6}{9,78}} = 21,987 \text{ mm}$$

valeur qu'il est alors loisible de rapprocher de celle de Laplace soit 21,952 mm. La différence de 0,032 mm fait apparaître une erreur relative de sensiblement 1,5/1000, ce qui est faible compte tenu du fait que les constantes introduites dans le calcul ne sont certainement pas identiques à celles qu'avait utilisées Laplace.

Il en résulte que ce grand savant ne s'était pas trompé et c'est bien notre interprétation de son énoncé qui était fautive.

Que fut donc le raisonnement de Laplace en son temps ?

A notre avis, il a pu être le suivant :

Lorsque l'on considère la chute du point matériel animé en A -et par rapport à B supposé immobile- de la vitesse horizontale vers l'Est, $\Omega h \cos \varphi$, on s'aperçoit qu'il traverse des domaines liés à la Terre situés entre les altitudes, h en A et 0 en B, qui eux-mêmes sont en mouvement du fait de la rotation de la Terre avec des vitesses horizontales comptées vers l'Est, comprises entre $\Omega h \cos \varphi$ en A et 0 en B (fig II).

Il s'ensuit que dans le premier instant dt de la chute, il y a lieu de noter que la vitesse $\Omega h \cos \varphi$ du point A est légèrement supérieure à $\Omega (h - dh) \cos \varphi$, dh étant la chute correspondant au temps dt. Cette vitesse est celle du point A' placé immédiatement au-dessous du point A, à la distance verticale dh de celui-ci, entraînant en effet le point matériel vers l'Est, mais beaucoup moins vite que dans l'hypothèse ci-dessus où, implicitement, on a dévolu à toutes les altitudes de B à A, une vitesse horizontale vers l'Est nulle, tout comme en B, à l'exception du point A animé, ainsi qu'on l'a déjà vu, de la vitesse $\Omega h \cos \varphi$ vers l'Est.

Il va sans dire que cette démarche de pensée avait conduit à trouver une valeur s_1 trop grande.

Il convient donc de calculer la valeur s_2 sur l'horizontale de B, que l'on a comptée en trop, pour la retrancher de s_1 .

La différentielle en dt, "dh" va nous guider dans notre raisonnement.

En effet, la tranche d'altitude dh donne naissance à une vitesse différentielle :

$$dv = \Omega dh \cos \varphi \quad \text{avec } dh = g t dt$$

$$\text{d'où } dv = \Omega g t \cos \varphi dt$$

et la vitesse horizontale correspondante, comptée négativement

$$v = 1/2 \times \Omega g t^2 \cos \varphi$$

L'espace s_2 compté en trop sera :

$$s_2 = \frac{1}{6} \Omega g t^3 \cos \varphi = \frac{1}{6} \Omega \sqrt{\frac{8 h^3}{g}} \cos \varphi$$

Effectuons la soustraction $s_1 - s_2$, il vient :

$$s_1 - s_2 = \left(\frac{1}{2} - \frac{1}{6} \right) \Omega \sqrt{\frac{8 h^3}{g}} \cos \varphi = \frac{1}{3} \Omega \sqrt{\frac{8 h^3}{g}} \cos \varphi$$

qui n'est autre chose que l'expression de s calculée par la méthode de Coriolis.

Il est donc pleinement plausible de supposer que Laplace -qui ne pouvait connaître les travaux de Coriolis poursuivis plusieurs dizaines d'années plus tard- a dû tenir un raisonnement à tout le moins voisin du précédent, pour trouver le bon résultat.

Remarquons de plus que la dernière formule:

$$s = \frac{1}{3} \Omega \sqrt{\frac{8 h^3}{g}} \cos \varphi$$

est parfaitement conforme à l'énoncé de Laplace car s y est proportionnelle à la racine carrée de h^3 et au cosinus de la latitude φ .

Cette analyse fait incontestablement apparaître la vraie nature physique de l'accélération de Coriolis, montrant qu'elle est issue d'une comparaison de vitesse et non pas d'une variation de vitesse.

*
* *
*

Revenons maintenant aux préoccupations des topographes et géomètres lors de travaux souterrains, plus spécialement pour la jonction avec les canevas de surface, en position et orientation, par des opérations dans des puits verticaux.

On peut aussi bien, en de telles circonstances, utiliser différents procédés: magnétique (boussole ou compas) ou gyroscopique pour l'orientation, optique ou par fil à plomb pour les descentes verticales. Mais ces derniers procédés, très classiques, présentent l'inconvénient d'encombrer les puits qui, lors des travaux, servent en priorité à l'évacuation des déblais souterrains. C'est la raison pour laquelle la chute d'une bille a été parfois utilisée pour matérialiser la descente d'une verticale dans un puits, en tenant compte alors de la déviation vers l'Est.

Ce procédé a fait l'objet d'une réalisation pratique sous la forme d'un appareil appelé GEBI conçu en 1957

par le Cabinet GILBERT et décrit en détail dans les numéros de la revue "GEOMETRE" d'Octobre 1959 et d'Avril 1983 par Monsieur Clément ABEL, Géomètre-Expert foncier DPLG, aujourd'hui directeur de la Société EGETO à Mantes-la-Jolie. Dans le même ordre d'idées, Monsieur Robert TATON, professeur à l'Ecole Nationale Supérieure des Mines de Paris, a décrit cet appareil et son usage dans son livre "TOPOGRAPHIE SOUTERRAINE" publié aux Editions Eyrolles en 1960.

Toutefois, bien qu'accompagné de la formule de LAPLACE très correctement reproduite, aucun de ces écrits ne comporte à l'appui la démonstration de la formule. On y trouve rappelées, à juste titre, les expériences les plus connues touchant le problème de LAPLACE :

CASSINI à l'Observatoire de Paris,

REICH à Freisberg en Saxe en 1831,

HALL à Harvard en 1902,

FLAMMARION à Paris (Panthéon) en 1903,

et l'utilisation plus récente de l'appareil GEBI cité ci-dessus lors de la construction par E.D.F. du barrage de Rabodanges dans l'Orne.

CONCLUSION

En résumant ma pensée, on peut imaginer, dans un mouvement relatif, un point mobile animé de la vitesse V_r , traversant des espaces en rotation où les vitesses d'entraînement V_e croissent avec la distance au centre de rotation.

A chaque instant par conséquent, il faudra comparer V_r à une vitesse croissante V_e et cette comparaison va révéler une variation **apparente** de vitesse globale, donc la naissance d'une accélération tout aussi **apparente**.

Je pense et je souhaite qu'une telle remarque devrait satisfaire les étudiants qui se posent encore des questions quant à la nature même de l'accélération de Coriolis.

Mais c'est peut-être également à l'endroit des professeurs que -sans leur faire un procès- on puisse espérer que, dans la mesure du possible, ils s'attachent à employer les connaissances préacquises par leurs élèves pour situer l'accélération de Coriolis dans son contexte véritable, c'est-à-dire une mécanique bon enfant, accessible à tous.

EOLE : UN GRAND CHANTIER EN REGION PARISIENNE



POURQUOI ?

EOLE, ou Est Ouest Liaison Express, contribuera à un meilleur aménagement régional en favorisant les échanges entre Paris et les nouveaux sites de développement de la région Ile-de-France, tels que La Défense à l'ouest et Marne-la-Vallée à l'est. En créant :

- de nouvelles liaisons directes dans Paris entre le quartier des Gares du Nord et de l'Est et le quartier Saint-Lazare-Opéra ;
- une nouvelle desserte des quartiers de La Villette-Aubervilliers et de Port-Cardinet/Batignolles ;
- la réorganisation du réseau RER dans Paris autour de trois centres d'échanges : Châtelet-Les Halles, nord-est et Saint-Lazare-Auber.

UNE DIMENSION EUROPEENNE

Actuellement, 2 300 000 habitants de la région Ile-de-France sont concernés par cette réalisation. En heure de pointe, la fréquentation de la nouvelle Liaison Express entre les secteurs nord-est et Saint-Lazare sera de plus de 30 000 voyageurs pour 18 trains dès l'achèvement de la 1^{re} étape, pour atteindre 45 000 voyageurs pour 24 trains lors de la 2^e étape.

Cette nouvelle ligne donnera lieu à un accès direct entre les pôles de développement économique et le futur TGV Nord vers Londres et Bruxelles et, à terme, le TGV Est vers Berlin et Hambourg.

COMMENT ?

Quatre nouvelles gares RER seront ouvertes. Elles correspondront aux accès à la nouvelle ligne EOLE dans Paris et amélioreront sensiblement les relations avec les réseaux RER, métro et bus. Le tracé EOLE bénéficie d'un tronçon en voie souterraine sur 7 km, situé entre les quartiers de La Villette/Aubervilliers et de Port-Cardinet/Batignolles.

Le coût : 7 400 MF dont 4 930 MF pour la première phase.

QUAND ?

Les travaux ont commencé en 1992. Dans une première étape et dès 1998, EOLE rendra possible la liaison entre la banlieue est et le quartier Saint-Lazare-Opéra, avec l'ouverture des deux premières gares nouvelles.

LE CHANTIER EOLE ET LES TRAVAUX SOUTERRAINS

Le lot 34B du chantier EOLE, dont la réalisation a été confiée au groupement d'entreprises Dumez et Chantiers Modernes, consiste en la construction de la nouvelle gare RER des quartiers Gare du Nord/gare de l'Est.

La phase actuelle des travaux se situe par 30 mètres de profondeur. Il s'agit de l'excavation d'une galerie de 225 m de longueur et 53 m de largeur sur 9 m de hauteur. Les travaux ont débuté en juin 93, ils dureront 4 ans. La galerie de reconnaissance est d'ores et déjà achevée. Le cliché qui fait la couverture d'XYZ a été pris dans la galerie Est, en cours de creusement.

M. Guérin, responsable de la topographie du chantier, a choisi une station Nikon KHEOPS 750 pour réaliser les descentes de puits, le canevas planimétrique et les différents travaux d'auscultation.

Dans les conditions extrêmes de travail que représente le creusement d'un tunnel, la grande convivialité d'utilisation de la station KHEOPS est un atout certain, au même titre que ses qualités objectives de luminosité, de précision et de puissance du distancemètre.

LASERS POUR LES B.T.P.

La gamme "laser alignment"

Le laser est devenu un outil quotidien de la vie. De plus en plus des appareils d'émission de cette lumière dite "cohérente" accompagnent notre travail. Il existe plusieurs types d'émetteurs laser correspondant pour chacun d'eux à des besoins très précis. Ces outils, dont la topographie fait grand usage, servent aux entreprises tous corps d'états du BTP pour leurs travaux.

Le texte ci-dessous concerne toute une gamme de laser fabriquée par la société "Laser Alignment". Cette firme a obtenu récemment la certification d'assurance qualité ISO-9001 qui couvre tous les aspects qualitatifs en matière de conception, fabrication et réparation de produits laser pour la construction, l'industrie et l'agriculture.

Fondé en 1967, "Laser Alignment" est le plus ancien fabricant de lasers de construction et a été pionnier en développant des nouveaux produits laser pour des applications dans la pose de canalisations, dans les lasers d'intérieur pour alignement et pose de plafonds, pour les lasers de tunnels et le guidage de machines.

LES LASERS DE NIVELLEMENT TYPE LB-1 ET LB-2 A RAYON INFRAROUGE

Ils ont tous deux la même carrosserie et la même apparence physique. C'est l'outil du maçon par excellence.

Après un calage approximatif des deux niveaux par un système de vis calantes, l'appareil se règle automatiquement à l'horizontale. Un dispositif d'interruption instantanée de l'émission du rayon laser est prévu en cas d'inclinaison accidentelle de l'ensemble trépied-laser.

Ces appareils sont autonomes avec batteries rechargeables :

- rayon laser infrarouge (invisible) : 780 nm,
- température de fonctionnement : -20° à + 50°,
- poids : 5,6 kgs.

Ils ont aussi pour caractéristiques d'avoir une embase large de 15 cm de diamètre leur assurant une parfaite assise en cas d'utilisation sur ou sans trépied. Ces appareils sont livrés avec une cellule de réception électronique Rod-Eye 4, permettant d'intercepter le plan laser.

LES LASERS AUTOMATIQUES DE LA SÉRIE 6025

Ce laser à rayon visible est entièrement automatique. Très compact, étanche, cet appareil est l'outil idéal pour le bâtiment et pour le second-œuvre :

- pose de faux plafonds,
- isolation,
- pose de cloisons,
- pose de planchers techniques.

Il peut être utilisé à l'intérieur comme à l'extérieur dans des conditions climatiques défavorables : -20° + 46°.

Grâce à une grande plage de calage automatique +/- 6°, sa mise en station est extrêmement rapide. Le faisceau lumineux de 9,5 mm de diamètre, hautement visible, assure une portée de 200 m de rayon et beau-

coup plus, suivant les conditions atmosphériques. Cet appareil est équipé d'un système manuel permettant de déterminer n'importe quel plan ceci d'une manière très aisée.

Il peut être posé directement sur le sol, soit fixé sur un trépied classique soit fixé sur cornière. De plus, il est équipé de pieds pour utilisation en position verticale. Le laser 6025 matérialise, de plus, un point lumineux perpendiculaire au plan déterminé (extrêmement utile pour les équerrages).

LE LASER DE CANALISATION : SÉRIE 4700

Les lasers de canalisations de *Laser Alignment* sont bien connus.

Premier fabricant mondial à avoir conçu et fabriqué un laser de ce type (il y a 25 ans), qui peut-être glissé dans des canalisations de 15 cm de diamètre. Des jeux de pieds amovibles permettent de centrer le laser à l'intérieur de conduit de 15, 20, 25 à 30 cm de diamètre. Il suffit d'afficher la pente désirée sur l'écran digital (de -10% à +35% par pas de 0,001% : 1 mm sur 100 m) et le faisceau laser se réglera de lui-même.

Si le laser est bousculé au-delà de sa plage de réglage, le point lumineux clignotera jusqu'à ce qu'il se soit automatiquement réaligné. Alimenté par batterie de 12 volts, ce laser émet un rayon hautement lumineux d'une puissance de 3 milliwatts. Bien évidemment, il est également possible de régler l'orientation du faisceau dans le plan horizontal (+/- 3 mm sur 30 m).

La série **4700** dispose de nombreux accessoires, tels que commande à distance, support pour installation en dehors des canalisations, lunette de visée, adaptateur de trépied classique, etc...

LE LASER A AFFICHAGE DE PENTES, TYPE LB-4

Laser de classe 1 émettant un rayon infrarouge.

• Il fonctionne soit de manière autonome grâce à ses batteries internes, soit à partir d'une source extérieure (batterie 12 volts).

- Il est possible de régler 2 pentes simultanément et indépendamment jusqu'à 10% sur l'axe A et 50% sur l'axe B.

- Sa tête rotative peut tourner à différentes vitesses, 2, 12, 20 ou 40 tours/seconde.

Le **LB-4** est équipé d'un système de nivellement automatique, il est entièrement pressurisé à l'azote, possède un système d'alarme, et il peut-être personnalisé en y intégrant le nom du client. Ce laser fonctionne bien sûr en association avec des cellules de réception pour guidage d'engins (niveleuses, bulldozers...).

Tous ces émetteurs sont devenus des outils indispensables pour les artisans, petites, moyennes et grandes entreprises. Gain de temps, qualité du travail réalisé, permettent à l'entrepreneur de réduire ses déboursés et d'améliorer la rentabilité. Ils sont bien évidemment conformes aux Normes Européennes d'utilisation et tous ces lasers de classe 3.A sont des lasers de faible danger. Si leur émission se situe entre 400 et 700 nm, le réflexe palpébral limitant l'exposition à 0,25/s protège encore l'œil, mais ne le protège pas dans le cas d'utilisation d'instruments optiques.

LE MINI LASER LB-5



Compact, léger, économique, c'est le laser qu'attendaient les artisans non désireux d'investir une somme importante pour l'acquisition d'un laser.

Ce laser autonome à diode visible, à calage manuel décrit un plan de référence et affiche simultanément le point de perpendiculaire par rapport au plan décrit. Sa portée de 30 m de rayon est très largement suffisante pour les travaux intérieurs.

Le laser **LB-5** a été conçu pour être simple et facile d'emploi. Il se fixe sur n'importe quel trépied, et il est livré avec les supports pour utilisation en pose plafond

et balayages vertical. Il est aussi fourni avec une cellule **Rod-Eye-5**.

Aujourd'hui les très nombreux utilisateurs, attestent de la qualité et de la fiabilité du laser **LB-5**.

ACCESSOIRES DE GUIDAGE ET DE CONTROLE

Les cellules de réception de rayon laser, 3800 et 3860 sont un système de guidage d'engins (bulldozers...). Elles fonctionnent avec tous les types de lasers à faisceau visible ou invisible et sont caractérisées par un affichage à diodes hautement visible : trois ou cinq voyants.



Elles peuvent être associées à un boîtier qui se fixe à l'intérieur de la cabine de l'engin avec possibilités de guidage et d'asservissement des électrovannes depuis la cabine.

La cellule *Depthmaster* fonctionne en association avec un niveau électronique de chantier à rayon laser visible ou invisible. Celui-ci (comme le **LB-1** d'une précision de 3 mm à 100 m) émet un rayon qui détermine un plan de référence. Le conducteur de la pelle creuse sa tranchée jusqu'à ce que le premier voyant de la cellule intercepte le rayon laser tournant et lui annonce dans sa cabine, par simple affichage qu'il se trouve à 15 cm au-dessus du niveau fixé qu'il veut atteindre. A partir de ce moment, il va suivre avec une grande précision (+/- 25 mm) son travail jusqu'à obtenir le niveau désiré. Les 3 voyants inférieurs de la cellule permettent de contrôler simultanément la verticalité du balancier de la pelle mécanique.

NOUVEL ÉQUIPEMENT DE CONTROLE DE MACHINE AUTOMATIQUE DE LASER ALIGNMENT INC

LASER ALIGNMENT Inc. a lancé en juillet 1992, en Europe, sa nouvelle gamme de systèmes de contrôles de lame, **TILT** et **SONIC**.

Ces nouveaux produits s'intègrent dans le projet d'envergure d'apporter au marché Européen des produits conçus pour permettre un contrôle automatique en matière de nivellement et d'altimétrie des machines de travaux publics et agricoles.

SONICMASTER

Le système automatique de contrôle **SONICMASTER** est conçu pour contrôler niveleuses, raboteuses et finisseurs.



Basé sur un nouveau système de contrôle ultra-son breveté le **SONICMASTER** transmet des ultra-sons de son boîtier de contrôle monté sur la lame de la machine à une surface de référence existante et maintient automatiquement la lame à une distance constante de la surface de référence.

Trois surfaces de référence peuvent être sélectionnées à partir du boîtier de contrôle :

- par rapport à un fil,
- par rapport à des bordures ou caniveaux,
- par rapport à des surface existantes.

Chaque côté de la lame peut être contrôlé par le **SONICMASTER** grâce à un dispositif rapide, facile à utiliser.

Chaque côté de la lame peut également être contrôlé, soit par le palpeur ultra-son, soit par une réception de rayon laser, faisant de ce nouveau produit le système de contrôle le plus polyvalent du marché dans les domaines BTP et agricole.

De plus le **SONICMASTER** dispose d'un déplacement latéral de la lame automatique, contrôlant la direction. Grâce aux ultra-sons, le **SONICMASTER** détecte

toute variation, même minime, dans le changement de direction par rapport à la surface de référence (fil ou bordure) et repositionne automatiquement la lame sur la référence. Ce même capteur ultra-sons permet de garder une distance constante entre deux points fixes pour compenser automatiquement les variations de température et d'humidité.

Le **SONICMASTER** est un système complet pour les niveleuses, qui comprend :

- le boîtier de contrôle dans la cabine,
- le palpeur ultra-sons (dans un boîtier blindé),
- un capteur de rotation de la lame,
- un capteur longitudinal,
- un boîtier de raccordement et un kit d'installation hydraulique.

TILTMASTER

Un nouveau produit conçu pour résoudre le problème de maintien de l'inclinaison ou de contrôle du niveau des lames du bulldozer.

Alors que le contrôle par laser est une excellente méthode pour contrôler en permanence l'altimétrie des machines de travaux publics, le maintien de l'inclinaison de la lame exigeait jusqu'à présent deux récepteurs à rayons laser montés sur la lame.

Le nouveau **TILTMASTER** offre une alternative économique au second récepteur laser ou peut être utilisé seul, pour un contrôle précis de l'inclinaison de la lame jusqu'à 70%. Le **TILTMASTER** est facile à utiliser sur la plupart des engins de BTP ; le capteur monté rapidement derrière la lame est également facile à utiliser avec un boîtier de contrôle monté dans la cabine de la machine.

Les nouvelles caractéristiques sont :

- opération manuelle ou automatique,
- déplacement de l'inclinaison de gauche à droite,
- affichage digital large,
- fonction de lecture de l'inclinaison de la lame (pour connaître à tout moment l'inclinaison de la lame) ; le **TILTMASTER** étant précis jusqu'à 0,1%.

(Jacques Genestoux - Laser Alignment - BP 312 - 38203 VIENNE CEDEX)

LEXIQUE TOPOGRAPHIQUE

commission d'enseignement de l'AFT

Le lexique topographique, commencé par la commission de l'AFT en 1985, a vu le début de sa parution, sous forme d'un fascicule détachable, dans le n°47 de XYZ.

Il comportera au final 12 chapitres. Neuf ont été édités par fascicule, et avec régularité, dans chaque numéro de la revue. L'ensemble paru compte actuellement 88 pages, pour 9 chapitres.

Exceptionnellement ce numéro ne sera pas enrichi du chapitre suivant (10), des impératifs de délais nous contraignant à le reporter au prochain numéro (59) qui paraîtra le 15 mai prochain. Nous nous en excusons auprès de nos lecteurs.

LA PROPOSITION GLOBAEDRE DE MICHEL DUPUY

Michel Dupuy (1919-1993), ancien élève de polytechnique (1937), nous a quitté le 21 octobre dernier, après une longue maladie. Il fit ses études à l'Ecole Nationale des Sciences Géographiques de 1941 à 1943 et fut titularisé à l'IGN dans le corps des ingénieurs géographes et affecté au service de la géodésie, au bureau d'études et calculs qu'il dirigea jusqu'en 1955. Professeur à l'ENSG et à l'ENAC (Ecole Nationale de l'Aviation Civile), il rédigea, avec Jean-Jacques Levallois, une "note sur le calcul des grandes géodésiques de l'ellipsoïde" (1952) et eut à charge, notamment, de faire effectuer les calculs de conversion des coordonnées géodésiques française (nouvelle triangulation) dans le système unifié EUROPE 50 (en projection UTM) pour la constitution du fichier de points géodésiques de l'OTAN. Ce travail le conduisit à faire intervenir le calcul électronique alors à ses débuts. En 1953 il fut l'initiateur de l'acquisition par l'IGN d'un matériel complet de mécanographie à cartes perforées, complété par le calculateur électronique GAMMA-3 (Bull) qui devait transformer certains aspects du calcul numérique en géodésie (transformations de coordonnées et observations astronomiques notamment).

C'est alors qu'il obtint un doctorat ès-sciences mathématiques (1954) avec une thèse principale sur "l'interpolation complexe et ses applications en géodésie et cartographie". Après deux années "sabbatiques" consacrées à l'enseignement des Mathématiques (Rio-de-Janeiro 1955-1958), Michel Dupuy est entré pour ne plus le quitter professionnellement dans le monde de l'industrie, en l'espèce celle de la recherche et de l'exploitation des gisements pétroliers.

D'abord engagé, au sein de la Compagnie Française des Pétroles (Algérie) dans une activité de terrain sur les gisements sahariens (1959-1963), il a pu déployer ses goûts et connaissances théoriques à l'Institut Français du Pétrole, où il a achevé sa carrière comme chef du Département des Mathématiques Appliquées.

A ce titre, il a fourni des travaux importants concernant notamment la modélisation numérique en mécanique et physique des roches-réservoir :

- sur l'hétérogénéité de perméabilité des milieux poreux,
- sur la fracturation hydraulique des roches-réservoir,
- sur l'atténuation acoustique de signaux dans les roches-réservoir.

Ces derniers travaux ont fait l'objet de présentations lors de symposia de l'Industrie pétrolière internationale aux Etats-Unis et en Europe (1973-1974).

Dès 1969, ses préoccupations pédagogiques et sa fidélité à son premier métier, qui devaient s'épanouir pendant sa retraite, se sont concrétisées par la publication, en collaboration avec Henri Marcel Dufour, d'un "Que Sais-je" intitulé "la géodésie".

Bien avant sa retraite, qu'il prit en 1983, Michel Dupuy, dont l'activité intellectuelle ne s'interrompit jamais, avait eu l'idée d'une mappemonde à facettes planes. Il cherchait à éviter ainsi le caractère encombrant et la mauvaise visibilité de l'Antarctide et d'autres régions australes dans la mappemonde classique. Mais il pensait aussi que la vertu pédagogique d'une telle mappemonde serait multipliée. Les facettes d'une mappemonde polyédrique permettent, en effet, de la placer sur toute surface horizontale disponible et de l'y retourner, examinant toute région du globe dans des conditions égales de visibilité, avec la netteté des cartes d'atlas.

Parmi les polyèdres possibles citons l'icosaèdre (20 triangles équilatéraux) qui a fait l'objet d'édition par l'UNESCO et le polyèdre de Rome de l'Isle (30 faces et 32 sommets) qui a fait l'objet d'une étude approfondie par Henri Marcel Dufour. Michel Dupuy opte, lui, pour le dodécaèdre à faces pentagonales, choix qui confère à l'objet une bonne stabilité et, par projection gnomonique, donne une représentation peu déformée des grandes régions du globe.

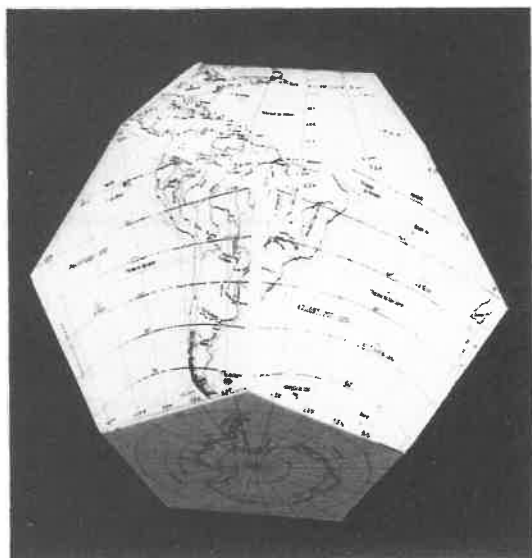
Pour la réalisation de ce projet il reçut de l'IGN une coopération technique et informatique importante pour l'avancement de son "globaèdre". On vérifiait dans le même temps la validité des solutions décrites dans le texte déposé à l'INPI en juin 86 au titre des "dessins et modèles". En mai 92 un tirage d'essai, pour lequel l'IGN, co-détenteur du copyright, se désistait des responsabilités éditoriales, était effectué à compte d'auteur.

La diffusion dans des écoles par quelques professeurs au niveau 6ème a permis de tester l'efficacité pédagogique de l'objet. Il est apparu que la "non rotondité" de la mappemonde n'apparaissait pas comme un scandale et que, par contre, la continuité de la représentation était appréciée, apportant son enseignement dès le montage pratiqué par les élèves.

L'illustration de cet article montre l'état actuel de cette première édition, sur le thème : "océans, îles et fleuves" auquel ont été ajoutés, sans toponyme, frontières et capitales d'états d'après le fichier IGN au 1/33 millionième. L'ambition de Michel Dupuy était de traiter d'autres thèmes généraux tels la climatologie, la sismologie, les ressources économiques et humaines etc...

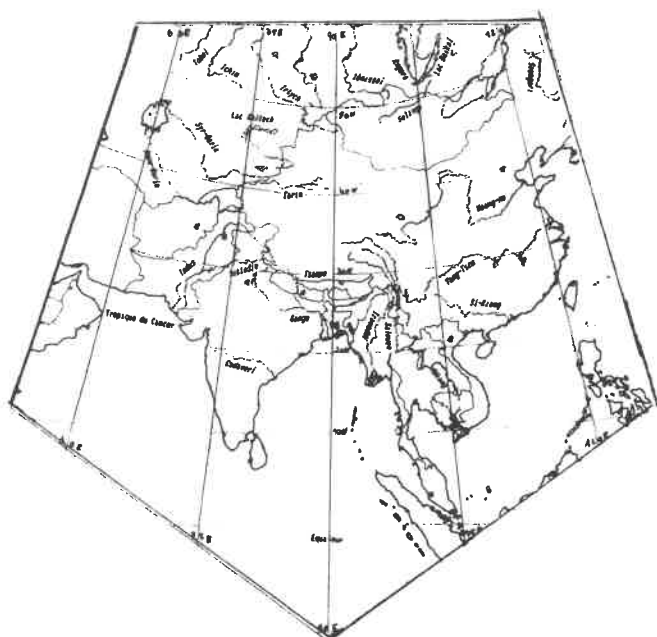
Le globaèdre est, à l'heure actuelle, inscrit au dictionnaire des inventions 1994. Le fils de notre collègue, Charles, entend protéger cette œuvre de son père et, si possible, la commercialiser, ce qui était l'ambition de Michel Dupuy.

Il serait dommage que ne soit pas poursuivie cette voie ouverte, des informations et des tirages d'essais sont disponibles auprès de son épouse et de son fils, à Ville d'Avray, 27, avenue des Cèdres - 92410.



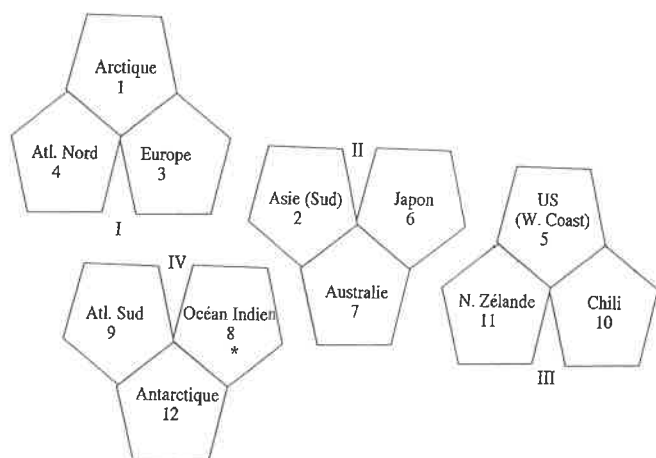
GLOBAÈDRE MONTÉ

- hauteur : 23 cm
- échelle moyenne : 1/50 million
- projection gnomonique, tout arc de grand cercle est représenté rectiligne
- méridiens de 15 en 15° (fuseaux horaires)
- des arcs méridiens 90 W et 90 E forment limite de facette
- "toit" et "plancher" de l'objet monté sont aux calottes polaires.



FACETTE N° 2

- cartographie IGN au 33 million
- frontières et capitales d'Etat, toponymie sur thème "océans, îles et fleuves" par sélection (provisoire) Dupuy.



PRÉSENTATION A PLAT

- sur carton, en quatre trèfles. Les arrêtes libres sont munies de bandes de raccordement à joindre au montage, soit par autocollants, soit par de mini pincettes



GEOMETRES SANS FRONTIERES

IMAGES D'AFRIQUE

Loin de l'actualité mondiale consacrée aux pays de l'Est, nous allons nous orienter vers les pays du Sud et plus précisément vers le CAMEROUN. Petit pays, "Le Cameroun c'est l'Afrique dans un triangle" comme on le dit là-bas, où un de nos missionnaires Emmanuel SIMON BARBOUX s'occupe depuis maintenant un an des problèmes fonciers du pays de l'Archidiocèse de YAOUNDE. Tache ardue car le foncier est dur à gérer dans ce pays. En effet le cadastre, là-bas, a une dénomination certes significative pour tous mais pour le moins abusive car il est inexistant. E.S.B. a pu le constater sur place, sur les 170 terrains environ qui appartiennent à l'Archidiocèse de YAOUNDE, seuls 18% ont un titre foncier.

On comprend mieux par ce chiffre la quantité de travail qu'il y a à fournir. Pour ce faire, E.S.B. a alors étudié le droit foncier Camerounais avant d'effectuer les démarches nécessaires auprès des administrations du pays afin d'obtenir des garanties pour les terrains sur lesquels l'Archidiocèse souhaitait effectuer des constructions - Terrains qui étaient censés lui appartenir. La finalité de son action étant d'obtenir un titre foncier pour chaque terrain afin de protéger les investissements réalisés au profit des populations défavorisées.

Laissons-le raconter son expérience...

LE PATRIMOINE DE L'ARCHIDIOCESE

Dans le MFOUNDI, l'Archidiocèse possède environ 110 terrains représentant 230 ha. D'une façon générale, les terrains sont petits (de 1000 à 10000 m²) sauf quelques exceptions qui sont les pôles des missionnaires de YAOUNDE.

Dans le MEFOU, l'Archidiocèse possède environ 60 terrains représentant 1020 ha. La moyenne de la surface des terrains de ce département est de 16 ha, avec un gros pôle situé à Otélé (182 ha.).

Cependant peu de terrains ont un titre foncier, les étapes d'obtention de ce titre sont si longues et si nombreuses qu'il faut un minimum de 4 ans (et un maximum illimité...) pour voir son terrain titré. Pour certains dossiers, les procédures ont commencé en 1933 et n'ont pas encore obtenu de titre foncier.

REGIME FONCIER DOMANIAL

Les références de terrains ne son pas, au CAMEROUN, les références cadastrales mais le N° du titre foncier, unique



document garantissant la propriété. Même les actes notariés sont grevés d'incertitudes tant qu'ils n'ont pas été contrôlés et immatriculés par la Direction des Domaines. Le gouvernement tente après coup l'instauration d'un cadastre mais les débuts sont difficiles et, à ce jour, seules une partie de YAOUNDE et une partie de DOUALA possèdent les références cadastrales. La difficulté de la généralisation du cadastre est due en partie à l'absence de système de référence commun à tout le territoire Camerounais.

Ainsi quelques départements se dotent de leur propre système de coordonnées qui n'est, de surcroît, pas systématiquement appliqué, faute de points de référence suffisants.

La majeure partie des procédures d'acquisition et d'immatriculation des terrains se font par voie authentique ou par voie d'attribution en concession. Les terrains sont donnés ou vendus à l'Archidiocèse qui doit en obtenir un titre foncier par l'une des deux procédures.

• Procédure d'acquisition par voie authentique :

Cette procédure passe devant un notaire. En règle générale, seuls les terrains déjà immatriculés (ayant un titre foncier) peuvent faire l'objet d'une vente, d'achat, d'hypothèque, de lotissement, de morcellement (division) ou d'échange.

• Procédure d'acquisition par voie d'acquisition en concession :

Cette procédure concerne les terrains non occupés du Domaine National. En 1974, l'Etat a décrété que "constituent dorénavant le Domaine National toutes les terres qui ne font pas l'objet d'un droit de propriété et qui n'appartiennent pas au Domaine Public de l'Etat". Dès lors, les occupants n'ont plus que des Droits Fonciers Coutumiers et il leur appartient d'entreprendre toutes les démarches nécessaires à l'immatriculation de leur terrain. Inutile de cacher ici que ce décret a dévalorisé le patrimoine des propriétaires terriens, vu le temps et l'argent nécessaire à l'obtention d'un titre foncier. Cependant, il était probablement le seul moyen pour l'Etat de créer un cadastre sans frais importants.

Les travaux sur place, apprennent la patience, la ténacité et le respect de la culture de l'autre ce qui est très motivant d'un côté par l'aide reçue sous forme d'encadrement et matériels et de l'autre par la formation et l'expérience acquises, permettant pour les deux des échanges et une connaissance partagés.

Pour adhésions ou dons :

GEOMETRES SANS FRONTIERES - Maison des Professions Libérales - 285, rue Alfred Nobel - 34000 MONTPELLIER
Nous comptons sur vous

Université d'été de Paris VII (8-10 juillet 93)

NOUVELLES TERRES, NOUVEAUX CIEUX 17E ET 18E SIECLES

Par Raymond d'Hollander

Cette université d'été visait à donner un ensemble de connaissances sur le développement des sciences et techniques aux 17^e et 18^e siècles, développement lié à celui de l'expérience de la réalité sensible, de l'investigation, de l'observation, des inventaires, mais aussi à l'imagination spéculative.

Le public visé était de trois sortes :

- des enseignants, en particulier ceux du second degré et plus spécialement les professeurs de mathématiques et de sciences physiques,
- des personnels de documentation : bibliothèques, musées,
- des personnels administratifs.

L'enseignement a été suivi par 75 participants, dont 51 appartenaient au Ministère de l'Education Nationale : académies de Paris, Créteil et Versailles, les seules qui avaient été ciblées.

Le matin était consacré à quatre conférences de 45 minutes données dans un amphithéâtre de l'Université de Paris VII, Place Jussieu.

L'après-midi les participants se répartissaient en plusieurs ateliers ou visites, dans lesquels ils pouvaient dialoguer avec les conférenciers.

Ceux-ci, au nombre de quinze, sont non seulement des chercheurs ou des enseignants chercheurs, mais également des représentants de grandes institutions, dont certaines sont chargées de la conservation et de la diffusion de documents.

En voici la liste ; pour chacun d'eux est indiqué sa fonction et le sujet qu'il a traité.

Ces sujets s'articulaient autour de trois grands thèmes :

- la révolution astronomique (Copernic, Képler),
- le développement de la cartographie scientifique, mais la persistance des mythes géographiques,
- la fin des grands voyages de découvertes et le voyage des plantes et espèces.

Marie-Noëlle Bourguet, Professeur d'Histoire à l'Université Denis Diderot, Paris 7 - "Grands voyages et Histoire Naturelle au 18^e siècle"

L'Amiral François Bellec, Directeur du Musée de la Marine "Visite conférence au Musée de la Marine"

Daniel Briot, Astronome à l'Observatoire de Paris - "Visite de l'Observatoire"

Raymond d'Hollander, Ingénieur général géographe, ancien directeur de l'Ecole Nationale des Sciences Géographiques "L'astrolabe planisphérique - Les astrolabes du monde Arabe"

Monique Ducreux, Conservatoire général, Directeur de la Bibliothèque au Muséum d'Histoire Naturelle - "La collections des ??? du Muséum d'Histoire Naturelle"

Daniel Gambis, Astronome à l'Observatoire de Paris - "visite de l'Observatoire de Paris"

Lucie Lagarde, Conservateur honoraire au Département des cartes et plans de la Bibliothèque Nationale, spécialiste de la cartographie du cabinet aux XVII^e - XVIII^e siècles - "Philippe Buache 1700-1773 cartographe ou géographe"

Michel Lener, Directeur d'études au CNRS, philosophe, spécialiste du XVII^e siècle - "Après Copernic : univers fini ou infini"

Isabelle Pantin, Maître de conférences à l'Université de Paris III, spécialiste de Galilée et éditeur du "Messager Céleste" - "Les rôles des nouvelles observations dans la révolution astronomique (1572-1650)"

Irène Passeron, Enseignante de mathématiques à l'Université Denis Diderot, Paris 7 - "Le voyage en Laponie des académiciens français (1735-1737) Newton a-t-il raison ?"

Monique Pelletier, Conservateur général, Directeur du Département de Cartes et Plans de la Bibliothèque Nationale - "La cartographie scientifique en France sous les règnes de Louis XIV et Louis XV"

Alain Segonds, Directeur d'études au CNRS, chargé d'enseignement à l'EHSS, spécialiste de Képler et de Tycho Brahé - "Tycho Brahé (1546-1601) et le premier observatoire européen d'Uraniborg"

Etienne Taillemite, Inspecteur général des Archives de France, spécialiste de la navigation aux XVII^e - XVIII^e siècles - "La constitution des navigateurs français à la découverte du Pacifique au 18^e siècle"

Anthony Turner, Expert en instruments anciens - "Les instruments, serviteurs de la science"

Jean-Pierre Verdet, Astronome à l'Observatoire de Paris, spécialiste de Copernic - "La diffusion du système Copernicien dans la seconde partie du 16^e siècle"

Jean-Loup Motchane, Physicien et Directeur du DEPAES, a bien voulu se charger de la conclusion de ces journées.

Le lundi 12 juillet s'est déroulée une réunion bilan à laquelle ont participé 25 personnes, mais 40 en tout avaient répondu à un questionnaire qui a été dépouillé. Le rythme des conférences a été jugé excessif ; le terme "journée marathon" a été utilisé ; d'autres critiques de détail ont été faites, mais dans l'ensemble cette école d'été a été une belle réussite.

La plupart des participants souhaitent une suite à cette école d'été :

- les uns préconisent de traiter le mouvement des sciences et des découvertes au 19^e siècle,
- les autres désirent des développements sur l'astronomie et ses rapports avec la philosophie,
- les derniers souhaitent approfondir la question du développement des sciences au siècle des lumières.

L'ART-LES LIVRES

par Jack Biquand

■ R.E.M.P.ART. : 3 livres dans la collection
"patrimoine vivant"

Rempart est une association loi 1901 qui a pour but la sauvegarde et la réhabilitation du patrimoine de la France. Son action est placée sous le haut patronage des ministères de la culture, de la jeunesse et des sports et elle est soutenue par la Caisse Nationale des Monuments Historiques.

L'association a créé en 1983 la collection "patrimoine vivant" pour sensibiliser des lecteurs à la protection du patrimoine. Les sujets y sont traités dans une vision nationale et sur un large champ chronologique.

■ 1- MONASTERES (Michel Bouttier)

Le cloître, espace clôt, est le lieu central du monastère, celui autour duquel s'organise la vie du moine. C'est l'activité de la société monacale qui détermine la disposition et l'architecture de cet espace d'où doit s'élever l'adoration vers le dieu. La fréquence des offices impose une architecture compacte pour que les activités ne soient pas trop éloignées de l'église, et les déplacements en procession nécessitent d'amples dégagements. Le rythme des prières, le labeur de la vie quotidienne, exigent une ordonnance raisonnée et un plan type des monastères.

Sur la base de cette idée l'auteur nous promène de siècle en siècle, de monastère en monastère, c'est-à-dire de chef-d'œuvre en chef-d'œuvre, avec, disons, une préférence pour les bénédictins.

Au fil des pages apparaît bien l'évolution d'un type d'habitat correspondant à un mode de vie, à une adaptation pour une population monastique silencieuse mais agissante à qui nous devons non seulement une pensée mais aussi une technologie, un enseignement, une activité sociale et finalement un art.

Un art que certains moines critiquent et rejettent en s'écriant : "qu'est devenu le désert des origines ? l'idéal d'ascétisme et de dénuement ? le Christ nu ?" et ils évoquent l'orgueilleuse voûte en berceau de trente mètres de Cluny qui s'effondre (en 1125), présage de la colère du seigneur...

Des moines bâtisseurs des premiers siècles aux architectes laïques de notre époque, une histoire d'homme, une histoire de l'art des pierres pour la prière.

■ 2- DEMEURES MÉDIÉVALES
(Pierre Garrigou Grandchamp)

On ne voit plus, parce qu'on en a trop l'habitude, que le cœur des villes que nous traversons en de nombreuses occasions, a été construit aux temps de St. Louis et de Louis XI, et qu'il en compose souvent l'essentiel du bâti ancien. Les premières maisons conservées datent du XI^{ème} siècle. Quand on parle architecture du moyen-âge, on a en tête cathédrales et abbayes, sans songer au cortège des édifices qui les entourent et les accompagnent.

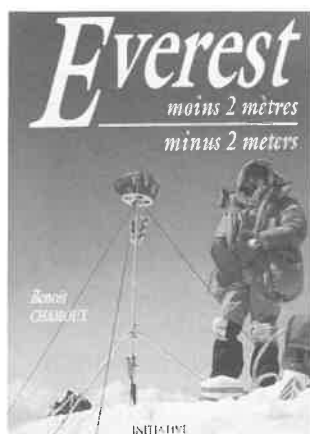
Sur l'organisation de ces villes mettons fin à une légende qui veut qu'elle fut spontanée et autonome. Elle répondit à des règlements d'urbanisme imposés par les propriétaires du sol et les municipalités, avec des façades et des largeurs imposées, des rues pensées à l'avance, de véritables plans de masse. Il serait illusoire de croire que ces obligations furent toujours respectées.

L'auteur va de la ville à la maison, puis aux intérieurs, en cherchant le sens et la finalité de cet habitat. Ce livre est le premier édité depuis le début du siècle et uniquement consacré à la maison de ville médiévale.

■ 3- GARES (Christiane Scelles)

Qui n'a pas dans la tête, juste au coin de la mémoire, une gare de chemin de fer, une gare de campagne ou de ville dont les liens de fer, en courbes harmonieuses et parallèles, s'élancent vers le rêve des voyages, des ailleurs ? Cette "civilisation du rail" qui dure depuis plus d'un siècle n'est pas prête à quitter nos vies si l'on en croit les exploits du TGV ou du tunnel sous la Manche, mais nos descendants auront-ils comme nous, en mémoire, ces monuments si proches et si familiers qui recevaient la bête humaine en leurs flancs ? C'est de cela que nous fait rêver Christiane Scelles dans son livre "Gares". Notre patrimoine architectural ferroviaire se présente en double face : site industriel et édifice public. L'architecture des gares s'est installée dans nos campagnes et nos villes, cohérente et repérable par tous, histoire de l'industrie et de la civilisation. L'auteur, nombreuses photos à l'appui, nous en retrace l'histoire, nous en explique la genèse. C'est un délice de feuilleter ce livre qui fleurit bon le charbon de la locomotive et où, à chaque page, l'ancienne sonnerie des passages à niveau retentit dans nos oreilles avec ce chatouilleux effet Doppler....

■ EVEREST MOINS DEUX METRES (Benoît Chamoux)



A près de 9000 mètres au-dessus du niveau de la mer, une fantastique tache rouge se reflète dans des prismes fixés sur un mât planté dans la neige. A côté, un réflecteur GPS fonctionne, lui aussi. Un pari est gagné : mesurer l'Everest avec la précision des moyens modernes. Chomolangma perd 2 mètres mais reste le sommet du globe à 8846,10 mètres. Pour cela il a fallu 15kg d'équipements Leica portés à dos d'homme jusque là haut (voir XYZ numéro 55).

C'est cette aventure d'une équipe d'alpinistes et de scientifiques que nous relate Benoît Chamoux. Ce savoyard de 32 ans réussissait le 29 septembre 1992 son dixième "plus de 8000" et, en première mondiale, la plus haute mission scientifique jamais réalisée sur notre planète.

Comme dans tous les grands exploits l'aventure humaine, c'est-à-dire la volonté, l'amitié et l'intelligence, est la clé de la réussite et Benoît Chamoux en fait la pierre de touche de son livre, lui qui s'écrit, page 74 : "...malgré la passion qui m'anime aucune montagne au monde ne vaut le moindre orteil. J'ai gravi ces dernières années neuf des quatorze "plus de 8000" de la Terre sans concéder un ongle, et je compte bien m'en tenir là...", voilà qui est d'un homme et...d'un grand champion : vaincre dans toute son intégrité, physique, et morale.

Un mot sur l'excellente structure du livre : la priorité donnée aux splendides photographies s'imbrique avec intelligence dans un texte bilingue (français-anglais), sans gêner la lecture. Les encadrés techniques et scientifiques d'un grand intérêt, malgré leur inclusion à l'intérieur du récit, se démarquent remarquablement bien grâce à la mise en page et à la typographie agencées avec bonheur. On voyage dans ce livre avec le plaisir d'un chemin de découverte. (Benoît Chamoux fut lauréat de la Borne de l'Aventure décernée par l'IGN en 1993).

(Benoît Chamoux-Initiative. 20, passage de la Bonne Graine - 75011 Paris - 128 pages, 100 photos, cartes et croquis, 195F).

■ TERROIRS ET MONUMENTS DE FRANCE (BRGM)

La pierre est un matériau noble, qui pourrait en douter ?

Certainement pas le Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM) qui vient d'éditer ce livre sous la direction de Charles Pomerol.

La complicité entre l'homme et la pierre date de la préhistoire, depuis la pierre-outil jusqu'à la pierre-sculpture. Mais la manifestation la plus noble est son utilisation pour l'édifice et la maison. C'est cette relation entre la pierre et la construction qu'évoque cet ouvrage.

Conçu par chapitre-itinéraire à travers les régions de la France, les différents aspects qui lient l'architecture à

la géologie sont étudiés dans ce cadre régional. Chacun des chapitres est écrit par un ou des géologues, fins connaisseurs des roches et de leur utilisation au cours des siècles par les bâtisseurs de cathédrales, de monuments, de forteresses et de ponts. 46 itinéraires sont proposés qui serpentent à travers la géologie, les paysages et les constructions humaines, dans une évidente unité entre l'homme et son terroir. Ce livre permet de regarder d'un œil nouveau les monuments de notre pays dont on nous convainc finalement qu'ils sont une expression très belle de la géologie, ce qui explique en bonne partie leur intégration si heureuse dans les paysages. Une bibliographie importante, générale et par région, conclut chaque chapitre et le livre pour ceux qui veulent aller plus loin, ce qui semble une démangeaison bien naturelle.

Cartes, croquis et photos pour une illustration circonstanciée. Bien qu'il existe dans ce sens de nombreux guides et ouvrages, aucun ne suit ce destin de la pierre depuis la carrière jusqu'à sa mise en construction.

Dans cette même édition du BRGM : "Terroirs et vins de France", et "Terroirs et thermalisme de France".

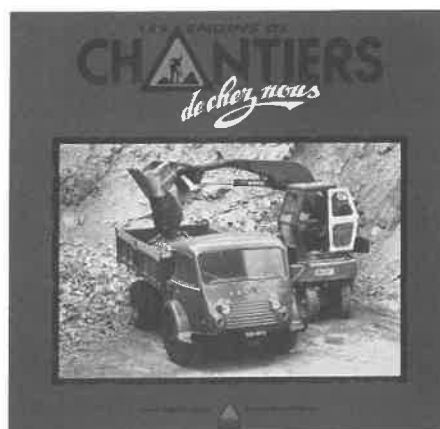
(Edition du BRGM - Avenue du Concy - 45060 Orléans - Cedex 2)

■ UNE AUTOROUTE SE SOUVIENT (DE 1963 À 1993, PARIS-NORMANDIE)

C'est après bien d'autres pays, l'Allemagne, l'Italie et les Etats-Unis, que la France se lance dans la construction d'autoroutes, et encore est-ce sans joie et sans empressement. Le premier chantier ne débutera qu'en 1936 : l'autoroute de l'ouest.

A travers les péripéties de sa construction, de ses tours et détours, à travers la guerre des tracés, c'est toute la philosophie de l'autoroute en France qui transparaît : pourquoi des autoroutes, comment des autoroutes, comment les intégrer à la vie et aux paysages ? A travers ce microcosme c'est l'histoire de la modernisation de la France, des hommes qui y participent et qui la font vivre, c'est aussi une incursion dans l'avenir. (Presses de l'Ecole des Ponts et Chaussées)

■ LES ENGINS DE CHANTIERS (J.G. Jeudy et D. Milleron)

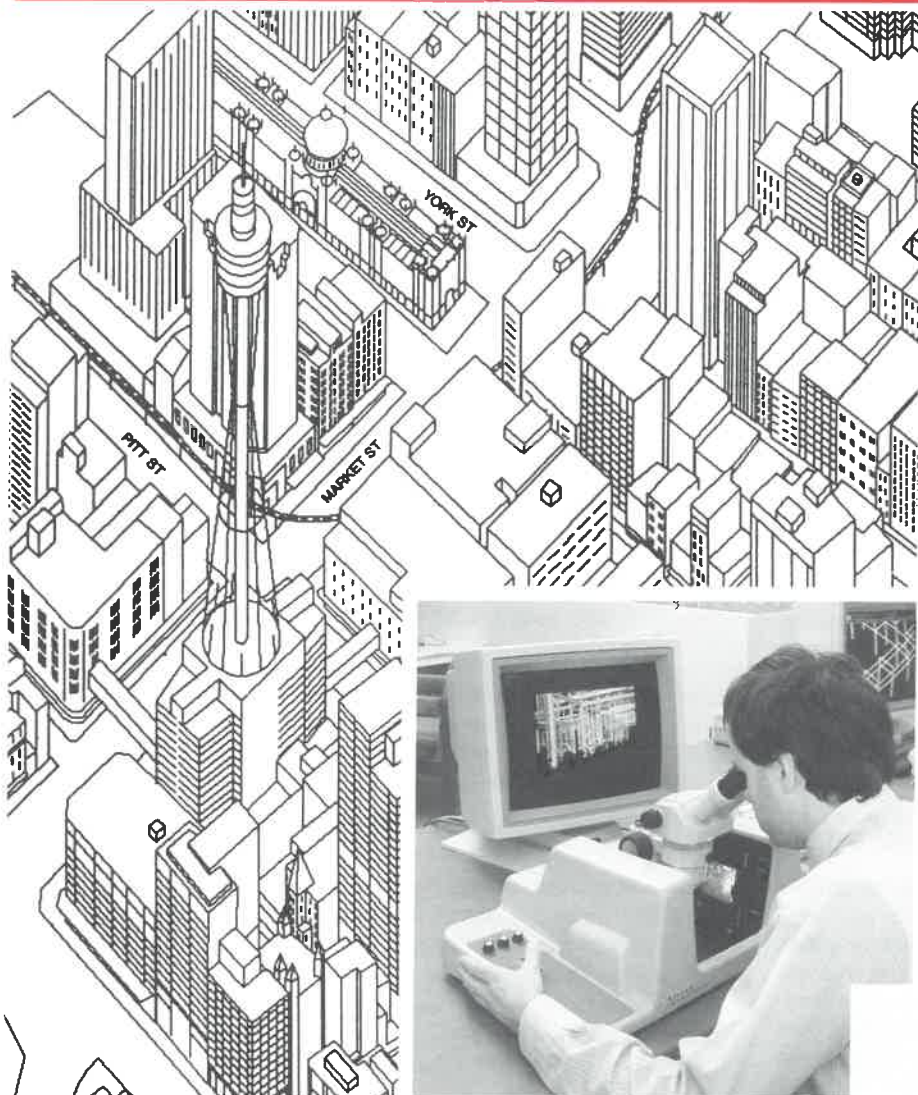


Aux éditions MDM, une collection se fixe comme but "les livres du bon temps de chez nous". D'un format unique : 240-210mm, d'un nombre unique de pages : 144, d'un prix unique : 180F.

Du nouveau en photogrammétrie

L'acquisition de données en trois dimensions (3D) c'est facile avec le stéréorestituteur analytique MPS-2 (ADAM Technology)

TRANSPORTABLE – SIMPLE – FACILE D'EMPLOI



Il vous restituera tout, partout

Le MPS-2 vous restituera aussi votre investissement ; très rapidement.

Le MPS-2 met la photogrammétrie à la portée de tous par sa maniabilité, son faible encombrement, sa rapidité d'emploi, son faible coût.

Il est connectable sur un ordinateur compatible PC pour la formation de l'image stéréoscopique obtenue très facilement et très rapidement, et pour le stockage des données obtenues sur disquette.

L'affichage au PC conduit l'opérateur pas à pas par des instructions, menus et messages-guide.

Le modèle étudié, restitué, peut être représenté à l'écran couleur du PC.

Le MPS-2 passe des clichés de 35 mm jusqu'à 70 mm. Il peut traiter des prises de vue aériennes et terrestres. Comme les autres produits de la gamme ADAM Technology, le MPS-2 permet d'entrer par un interface en temps réel, directement sur Autocad et sur microstation.

Le MPS-2 nécessite peu d'entraînement.

A partir de 280 000 F. Nous consulter

MANIABILITE – PERFORMANCE – SIMPLICITE

AUTRE MODELE

ASP 2000. Pour les clichés jusqu'au format aérien 230 x 230. Certains stéréorestituteurs analogiques peuvent être « transformés » en analytiques. Nous consulter.



DE NOMBREUSES APPLICATIONS :

- Levés cartographiques et mises à jour pour systèmes d'informations géographiques (SIG)
- Relevés d'archéologie, d'architecture, de monuments, de façades.
- Mesures industrielles : Machines, pièces mécaniques, états d'avancement...
- Constats d'accident, relevés des lieux.
- Engineering : Etudes de maquettes et modèles, échantillons, tests, déformations.
- Etudes d'érosion, couverture végétale, zones forestières, plantations.
- Occupation des sols, études agricoles.
- Biologie, images de microscopie électronique.
- Domaine médical : Restructuration de membres, visages...



A DECOUPER

et à retourner à MESURES & SYSTEMES
6, Rue des Jardins 60500 CHANTILLY
Sans engagement de ma part, veuillez m'adresser
votre documentation concernant le stéréorestituteur

☐ MPS-2 ☐ ASP 2000

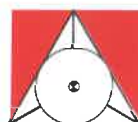
Nom _____

Adresse _____

Ville _____

Code postal _____

Tél. _____



MESURES & SYSTEMES

6, Rue des Jardins. 60500 CHANTILLY - FRANCE.

Tél. : 44 57 27 97. Fax : 44 57 46 58. Telex : MESYST 150153 F

PENTAX®

TOPOMETRIE

STATION TOTALE PCS-1 / PCS-2

LA STATION
TOUT
TERRAIN

TOUS TEMPS

Votre station totale PENTAX est votre associée de tous les jours. Fiable et maniable en toutes circonstances, elle est l'outil de travail complet sur tous les terrains, sous tous les climats.

TOUS RISQUES

Votre station totale PENTAX c'est la sécurité au quotidien par toutes les garanties qu'elle vous offre.

LA STATION TOUT PENTAX 1200 frs / MOIS

Votre station totale PENTAX c'est un contrat de location-vente sur 4 ans* pour 1200 francs par mois. C'est aussi une garantie constructeur de 4 ans, pièces et main-d'œuvre (prêt d'un matériel équivalent en cas de panne, pour cette durée). C'est également une assurance contre le vol et bris/dégâts.

**En cas d'acceptation du dossier.*

SPECIFICATIONS :

Précision angulaire.....20 cc.
Portée sur un prisme.....700 m.
Fonctions de calcul :
- Implantation.
- Coordonnées xyz.
- RDM (distance entre deux points).
- REM (hauteur points inaccessibles).

PENTAX FRANCE S.A.

12 Rue Amboise Croizat
95100 Argenteuil
Tél : (1) 39 82 50 24
Fax : (1) 39 82 57 96

AGENCE DE LYON

Parc du Chater
33 Rue de Bellisen
69340 Francheville
Tél : 78 34 26 91
Fax : 78 34 27 24



A travers eux une histoire bien ciblée : "les camions de chez nous" (10 ans de camion, 1955-1965), "les tracteurs de chez nous" (l'univers campagnard au temps de la mécanisation de l'agriculture), "les scooters de chez nous" (années délicieuses d'une génération alors nouvelle), "les garages de chez nous" (odeur de cambouis et mécanos rois de la débrouille), "le tour de chez nous" (la caravane publicitaire du tour de France et son histoire).

Aujourd'hui c'est "les engins de chantiers de chez nous", une épopée sur la façon de casser les cailloux, ce qui est, dit l'auteur, le fondement des Travaux Publics. Transport, levage, concassage, creusement, que d'ingéniosité pour des outils de plus en plus performants. On y voit avec attendrissement les anciens engins qui font aujourd'hui sourire, mais qui multipliaient à l'époque l'efficacité. Un regard sur notre passé de grands travaux, de la pelle au tunnelier robotisé. De 1910 à nos jours des photos d'époque, inédites pour la plupart.

(Editions MDM - 96, rue de Paris - 92100 Boulogne-Billancourt)

■ L'ÉCOLE CHEZ SOI

Aux éditions de "l'école chez soi", sept ouvrages/cours édités intéressant notre profession :

- Calcul du géomètre (Daniel Villesuzanne, géom. exp. DPLG).
- Canevas ordinaires, implantations. Du même auteur, les méthodes graphiques de triangulation, trilatération et insertions ainsi que les raccordements circulaires.
- Les travaux publics (René Allard et Georges Kienert). Mise à jour 1993 par R. Allard.
- Métré et estimations prévisionnelles de travaux publics (Hubert Pascal).
- Préparation et gestion d'un chantier (Y. Balazard).
- Coût et évaluation des Bâtiments (H. Pascal).
- Comprendre et résoudre les problèmes d'humidité : les parois (Paul Dahan).

(L'école chez soi : 107, rue du Château - 92100 Boulogne)

■ LES TRAVAUX PUBLICS EN 1992

Edités par la Fédération Nationale des TP, les chantiers et les chiffres-clés de l'année 1992. Statistiques exhaustives sur la profession et son entourage économique. Année 1992 = année noire, avec un recul de 4,2% sur le marché intérieur et 3,2% sur les marchés extérieurs. Mais des perspectives sont avancées par le président Philippe Levaux. Des tableaux et des graphiques indispensables pour tout travailleur du secteur.

■ L'ASTROLABE (Raymond d'Hollander)

Un vide comblé dans l'édition en langue française concernant l'astrolabe, les deux éditions du classique "Traité de l'Astrolabe" d'Henri Michel étant épuisées. Préfacé par Bernard Guinot avec un avant-propos de Dominique Baudis, l'ouvrage est publié conjointement par la mairie de Toulouse et l'AFT.

Raymond d'Hollander découvre en 1990 les astrolabes du Musée Paul Dupuy de Toulouse. Pendant trois

années il élabore l'ouvrage qu'il livre aujourd'hui au lecteur. Même s'il est nécessaire pour celui-ci d'assimiler quelques notions de cosmographie et de géométrie, son plaisir sera grand de découvrir et connaître cet ingénieux instrument, grâce à ce livre qui apporte beaucoup plus que le sujet avoué qu'est l'étude des trois astrolabes du Musée.

Lire sur le sujet un article de l'auteur dans le numéro 56 d'XYZ. On peut se procurer le livre à l'AFT 136 bis, rue de Grenelle - 75700 Paris 07 SP - 270 F (+30 F de frais de port).

Expositions

■ PAYSAGES-PAYSANS

A la BN, galeries Mansart et Mazarine, du 25 mars au 25 juin une exposition sur l'art et la terre en Europe du Moyen-Age à nos jours. Réalisée sur une idée d'Emmanuel Le Roy Ladurie, elle montrera la représentation artistique et littéraire de la paysannerie à travers des œuvres issues des collections de la BN et prêtées par les musées français. Plus de 250 œuvres, manuscrits, peintures, tapisseries, dessins, gravures, photographies, sculptures, objets d'art, etc... (nous attendons le catalogue avec impatience !). Un parcours littéraire, artistique et aussi musical, illustrant quatre thèmes :

- du livre cathédrale au livre d'heures,
- le rythme de la terre : le temps du blé et des vendanges,
- de la bible au mythe : bergers et troupeaux,
- le temps quotidien : paysages et villages.

(BN - 25 mars/25 juin 1994 - 58, rue de Richelieu - Paris 2ème).

■ UN GRAVEUR : ERIC ROBERT-AYMÉ



Un critique a dit un jour de lui qu'il était un "dresseur de lumière", comme on dit d'un dompteur de fauves. Et c'est vrai que le burin de Robert-Aymé enferme la matière pour mieux y débusquer son éclairage interne. Il travaille à l'ombre d'un surréalisme abstrait

où la forme, tantôt végétale, tantôt charnelle, est parfois brume et souvent roc, même quand les entrelacs du graphisme laisse penser aux cahots liquides de l'océan.

Utilisant un vocabulaire fantastique il nous promène dans un au-delà de naufrages romanesques où subsistent des animaux grouillants, hybrides inconnus, des racines zoomorphes, des nuages de végétal dense, des cataractes de roches. Il y a de la bande dessinée dans ce graveur du fantastique, avec un foisonnement et une abstraction hors des formules et des modes.

Etrange, irrationnel, images d'un ailleurs où il nous emmène de force, il faut le suivre dans son imagerie fantasque pour que la poésie étrange de sa lumière nous visite.

Il a exposé en janvier dernier à la Fondation Taylor, rue la Bruyère à Paris, avec trois autres graveurs, bourguignons comme lui, Numziatina Brullo, Madeleine Robbe, René Bonvalot, un ingénieur inspiré par ses voyages en Afrique.

Conférence : Du 6 au 10 juin 1994
Ateliers : les 4 et 5 juin 1994



Le Colloque de la Commission II de l'ISPRS
Systèmes de traitement, d'analyse et
de représentation des données

et



La 6^e Conférence canadienne sur les
systèmes d'information géographique

SIG ... une vision partagée

- Programmes techniques
- Forum des exposants
- Excursions
- Programme à l'intention des conjoints et des conjointes
- Exposition
- Visites techniques
- Programme social

Sillonée de cours d'eau et égayée par de magnifiques espaces verts, la capitale du Canada abrite des institutions uniques, des musées de renommée mondiale et des monuments d'intérêt national.

Pour plus de renseignements, veuillez communiquer avec :
Monsieur Mosaad Allam, Président
Conférence SIG 1994 et Colloque de la Commission II de l'ISPRS
615, rue Booth, pièce 700
Ottawa (Ontario)
Canada K1A 0E9

Téléphone (613) 992-4902
Télécopieur (613) 952-0916

L'art de vivre - L'art de vivre - L'art de vivre - L'art d

DE LA TOPO À LA-HAUT...

Par Jack Biquand

Amour ? Virus ? Folie ? Rets qui emprisonnent l'homme ou le libère ? Allez savoir ! Que les spécialistes psychanalysent (de loin SVP !) ce fou d'André MEMIER, ex-descripteur de topomorphie, c'est-à-dire ex-topographe, et actuel constructeur de son avion...

Accrochez vos ceintures, en 95 il entreprendra Grenoble - Seattle (WA)...

Mais, "bon sang ne saurait mentir"... et il n'existe ni vaccin ni thérapie pour un mordu de la mesure et de l'écart-type... Alors voilà :

Un avion doit avoir des caractéristiques géométriques précises d'où découlent son aérodynamisme et sa sécurité d'emploi... car la petite bête qui sera aux commandes a envie de revenir sur terre pour mieux repartir...

Alors, en avant le théodolite, le fil nylon, le niveau et les cibles de tout genre, que le métrologue invente pour chaque cas.

Et, bien sûr, Monsieur Théodolite pour commencer :



Théodolite surhaussé,... tiens ! un T2 (surabondant).

Assemblage du fuselage, symétrique par rapport à un plan vertical.



Théodolite au sol, et, tout petit, à droite et se cachant dans l'ombre, le voyez-vous ?... Tiens ! un TO (merveille).

Réglage du train d'atterrissage et de la roulette de queue. C'est une opération difficile, très fine, qui conditionne une bonne réception sur la planète.



Cible pour la vérification de la cloison verticale, dite cloison pare-feu. L'orientation de l'axe du moteur par rapport aux axes de l'avion et aux différentes incidences aérodynamiques dépend de cette opération fondamentale.

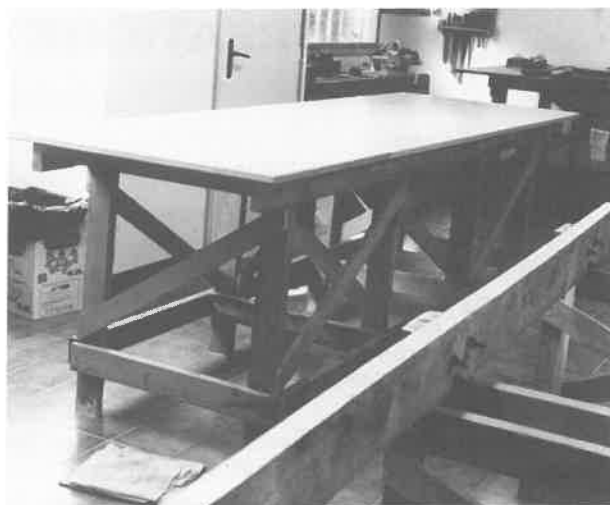
A tel point que Michel MEMIER a délaissé un instant la lourde succession de son père pour veiller à sa sécurité (celle du père et celle du fils, lui aussi excellent pilote... !) "Bon sang...mais c'est bien sûr !"

L'art de vivre - L'art de vivre - L'art de vivre - L'art de

Le marbre, mère universelle de toute mesure mécanique, comme l'est, chez les topographes la planche à quadriller (ou ce qui en tient lieu aujourd'hui).

Celui-ci mesure 2,9 x 0,9 mètres. Par rapport au plan des MC calculés sur 60 points, l'écart max était de 2×10^{-4} m, inclinaison résiduelle pratiquement nulle. Il faut bien dire "était", car tout cela est en bois... sensible à l'humidité et à la température... Un contrôle récent a montré des mouvements de $1,5 \times 10^{-4}$ m, ce qui donne une qualité d'outil très au-delà de ce qui est strictement nécessaire, mais apporte confort et sécurité de travail.

Le fil nylon a en particulier servi à la mise en place, sur 3 m, des 6 paliers de la gouverne de profondeur. Contrôle fait, les 6 paliers sont sur la droite des MC à 1×10^{-4} près. Douceur de fonctionnement..., moindre usure..., pilotage précis...



Mordu du voyage en petit avion, André MEMIER pratique aussi la voltige, mais jamais à des altitudes aussi dangereuses ! Pour ceux qui veulent simplement goûter à ce petit bijou, André invite tous les membres de l'AFT (charters exclus...), comme je l'ai été... Rendez-vous est pris pour 1994...

Qui découvrira le vrai secret des constructeurs amateurs ???

RÉCRÉATIONS MATHÉMATIQUES

par Michel SAUTREAU

PROBLEME N° 1/94 :

LE PROBLEME DES TROIS BIDONS

Un géomètre est en panne d'essence en rase campagne. Il lui faut 6 litres de carburant pour revenir à son cabinet.

Il se rend à une ferme voisine avec un bidon vide, d'une capacité de 7 litres. Le fermier dispose, pour sa part, d'un bidon rempli d'essence d'une contenance de 12 litres, et d'un second bidon vide d'une contenance de 5 litres.

A l'aide de ces trois bidons, verser les 6 litres qui lui sont nécessaires dans le bidon du géomètre.

SOLUTION DU PROBLEME DES JALONS N° 4/93

Désignons par :

- J, le nombre total de jalons,
- (A + 1), (B + 1), (C + 1), (D + 1), les nombres de jalons prélevés successivement par les quatre équipes, en l'absence du magasinier ;
- 4 R, le nombre de jalons restant après ces quatre prélèvements, ce nombre étant divisible par 4 d'après l'énoncé.

Les conditions selon lesquelles ont été opérés les prélèvements successifs conduisent aux équations suivantes entre les inconnues ci-dessus :

- 1^{er} prélèvement :

$$\frac{J-1}{4} = A \longrightarrow J = 4A + 1$$

- 2^e prélèvement : il reste dans la remise J - (A + 1) jalons, soit en tenant compte de la relation ci-dessus, 3 A jalons. D'où :

$$\frac{3A-1}{4} = B \longrightarrow 3A = 4B + 1$$

- 3^e prélèvement : il reste dans la remise 3 A - (B + 1) jalons, soit en tenant compte de l'équation précédente, 3 B jalons. D'où :

$$\frac{3B-1}{4} = C \longrightarrow 3B = 4C + 1$$

- 4^e prélèvement : on trouverait de même qu'il reste 3 C jalons dans la remise après le 3^e prélèvement et que, par suite :

$$3C = 4D + 1$$

A l'issue de ce dernier prélèvement, il reste 3D jalons. D'où :

$$3D = 4R$$

Les cinq équations ci-dessus comprennent six inconnues : J, A, B, C, D et R. En éliminant les inconnues intermédiaires (A, B, C, D) on obtient l'équation suivante entre J et R :

$$81J = 1024R + 525$$

avec J et R entiers.

La seule solution compatible avec l'énoncé (J < 1000) est :

$$J = 765 \text{ et } R = 60$$

Chaque équipe détient donc, après les prélèvements effectués successivement et répartition équitable des jalons restants :

252 jalons (192 + 60)

204 jalons (144 + 60)

168 jalons (108 + 60)

141 jalons (81 + 60)

REPertoire DES ANNONCEURS - N° 58

PHOTO NIKON.....	1 ^{re} couv.
SETAM-INFORMATIQUE.....	2 ^e couv.
AFT.....	3 ^e couv.
TOPO-CENTER.....	4 ^e couv.
AERIAL (1).....	33
AERIAL (2).....	11
APEI.....	22
ARISTO.....	38
ASA.....	16
BURNAT.....	22
COLLINET.....	45/48
DANGEL.....	37

DIEUTEGARD.....	4
ECOLE CHEZ SOI.....	37
EUROBORNE.....	44
EUROSENSE.....	2
GEOID.....	39
GEOMETRI-INFORMATIQUE.....	34
GEOTRONICS.....	40/41
LEICA.....	6
MESURES ET SYSTEMES.....	74
ORTECH.....	5
PENTAX.....	75
SIGGIS-CANADA.....	77
SLOM.....	36