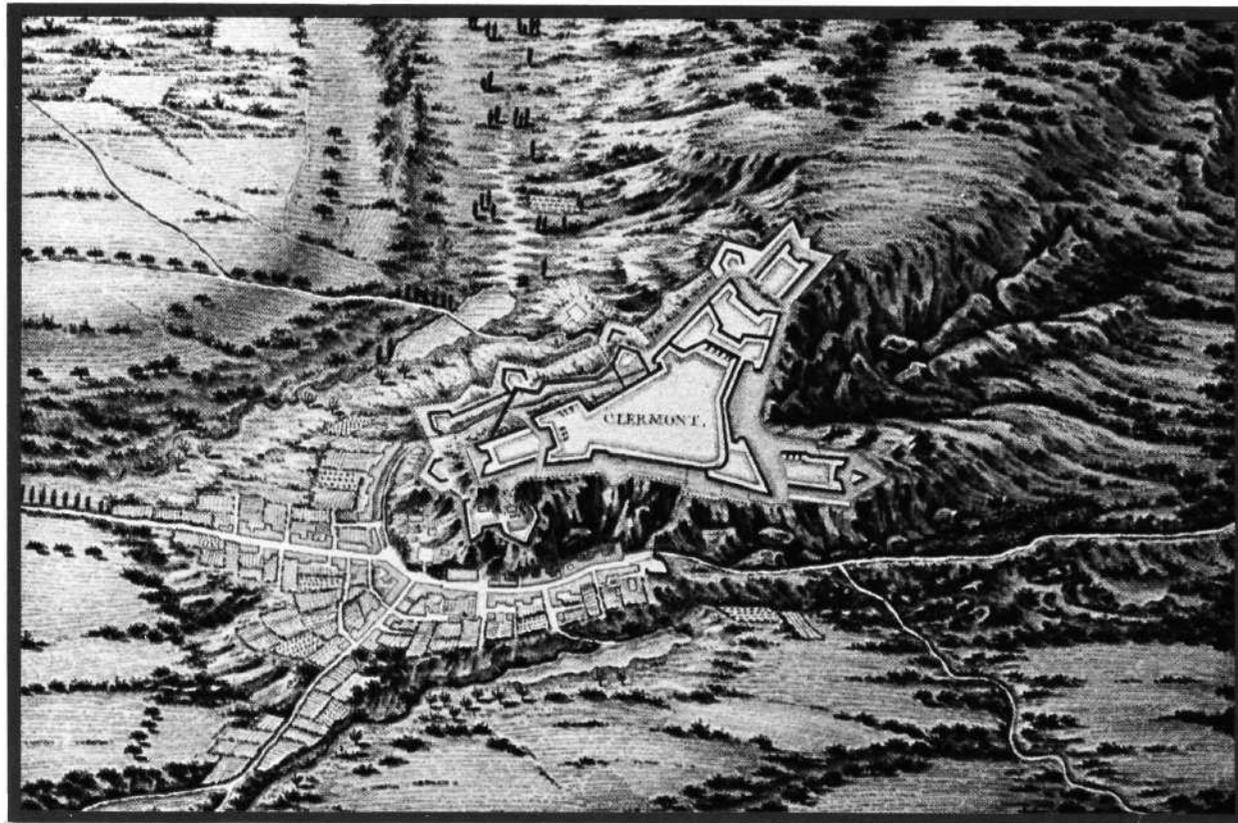


PEM

no. 46. Ecole Nationale des Ponts et Chaussées. 1799.



Clermont en Argonne et son Château; l'Argonne est un petit pays
du ci-devant Duché de Bar en Lorraine. Clermont est à environ 6 lieues
de Verdun et à 15 de Metz, la Suisse de France n'en est pas éloignée.
Le Château, après avoir été pris et repris sous Louis XIV. a été démoli.

PATRIMONIAE

**sondages
injections
forages**

SI



F

**parois et pieux moulés
parois préfabriquées préfasif
ancrages**



BIARRITZ - TUNNEL DE LA NEGRESSE

Soutènement par mur berlinois pour abaissement de la voie ferrée.
Atelier de perforation pour mise en place des profilés.

BACHY

**11, AVENUE DU COLONEL BONNET
PARIS-16^e - TÉL. 524.43.40**

PARIS (94-VILLENEUVE LE ROI) — (59-LILLE) — (44-NANTES) — RHONE-ALPES (69-LYON) —
EST (54-NANCY) — SUD (13-MARSEILLE) — (33-BORDEAUX) — (06-NICE) — (66-PERPIGNAN)
— ABIDJAN — ALGER — AMSTERDAM — BAGHDAD — BEYROUTH — BRUXELLES — BUENOS-
AIRES — CARACAS — CASABLANCA — CAYENNE — COLOMBO — DAKAR — DJEDDAH —
FORT DE FRANCE — HONG KONG — KUALA — LUMPUR — LAUSANNE — LISBONNE — LON-
DRES — POINTE-A-PITRE — ROME — SANTIAGO (CHILI) — SYDNEY — SINGAPOUR —
St-DENIS (REUNION) — TANANARIVE — TEHERAN

mensuel
28, rue des Saints-Pères
Paris-7^e

Dépôt légal 2^e trimestre 1981
 N° 81382
 Commission Paritaire N° 55.306

sommaire

Directeur de la publication :

Yves BOISSERINQ
 Président de l'Association

Administrateur délégué :

Philippe AUSSOURD
 Ingénieur
 des Ponts et Chaussées

Rédacteurs en chef :

Olivier HALPERN
 Ingénieur
 des Ponts et Chaussées
 Benoît WEYMULLER
 Ingénieur
 des Ponts et Chaussées

Secrétaire générale de rédaction :

Brigitte LEFEBVRE DU PREY

Assistante de rédaction :

Eliane de DROUAS

Rédaction - Promotion

Administration :

28, rue des Saints-Pères
 Paris-7^e - 260.25.33

**Bulletin de l'Association Nationale des
 Ingénieurs des Ponts et Chaussées, avec la
 collaboration de l'Association des Anciens
 Élèves de l'École des Ponts et Chaussées.**

Abonnements :

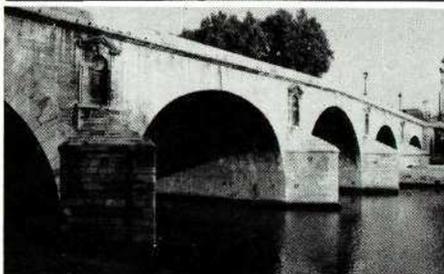
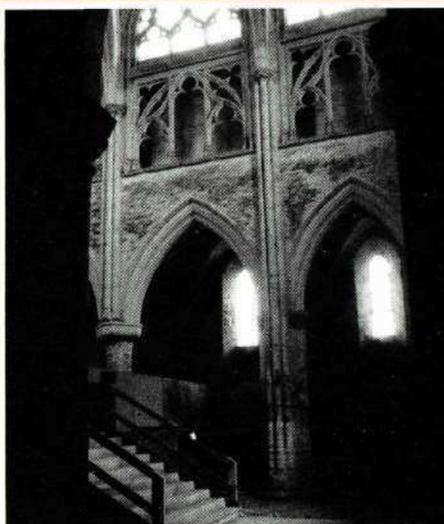
— France **200 F.**
 — Etranger **200 F** (frais de port en sus).
 Prix du numéro ; **22 F**

Publicité :

Responsable de la publicité :
 H. BRAMI

Société OFERSOP :
 8, Bd Montmartre
 75009 Paris
 Tél. 824.93.39

L'Association Nationale des Ingénieurs des Ponts
 et Chaussées n'est pas responsable des opinions
 émises dans les conférences qu'elle organise ou
 dans les articles qu'elle publie.



Pont-Marie, Service Navigation de la Seine
 Photo Gander



Pont de la Roche-Bernard sur la Vilaine, construit en 1836
 Leblanc

dossier

Préface	
Ch. PATTYN	17
La réutilisation des monuments : des pratiques anciennes, une poli- tique nouvelle	
J.-S. DUPUIT	18
La qualité des bâtiments publics	
J.-M. BUTIKOFER	22
Le laboratoire de recherche des monuments historiques et la mala- die de la pierre	
M. STEFANAGGI	25
Deux exemples de restaurations délicates en Seine-et-Marne	
J.-C. ROCHETTE	28
Les Ponts de Paris	
J.Y. CHAUVIÈRE	35
Le patrimoine routier	
J. MESQUI	40
L'Opéra de Paris	
M. QUATRE	48
Le canal du Midi, hier et aujour- d'hui	
A. BOUTTIER	54
Mémoire de l'industrie et culture technique	
D. FERRIOT	58
L'ingénieur, son œuvre et ses écrits	
J. MICHEL	60
L'église de Tillières-sur-Avre	70
L'église de Tourny	74
L'édifice juif de Rouen	74
G. DUVAL	
L'informatique à la ville de Paris	
J. POUPON	79

rubriques

La Vie du Corps des Ponts et Chaussées

Société amicale	82
Formation continue	83
Mouvements	83

Couverture :

Document E.N.P.C.

IMPRIMERIE MODERNE
 U.S.H.A.
 Aurillac

Maquette : Monique CARALLI

LA FONTE DUCTILE, LE SYSTEME LE PLUS SUR POUR LES EAUX USEES



Cato Johnson



PONT-A-MOUSSON S.A.

Contact auprès du service Promotion Industrielle,
Pont-à-Mousson, 91 avenue de la Libération, 4 X 54017 NANCY Cedex - Tél. : (8) 396.81.21

LA REPARATION DES OUVRAGES D'ART

Au cours des trente dernières années, la France a accompli un effort d'équipement important — géré par ses services ministériels : Equipement, Agriculture ou ses concessionnaires : E.D.F., S.N.C.F., C.N.R., les sociétés Autoroutières ou de Métropolitain, l'Etat Français possède un capital de barrages, de ponts, de tunnels, de murs de quai.

On trouve maintenant normal que les châteaux, les cathédrales, les églises, des quartiers entiers de maisons moyennageuses, fassent l'objet de réparations, d'entretien, de mise en valeur. L'action vigoureuse d'André Malraux a laissé des traces : chacun sait maintenant ce que le mot Patrimoine signifie. Il y a 200 ans, on coupait la tête des statues de Notre-Dame de Paris... Maintenant, on répare une vieille ferme, un vieux mas...

Dans l'esprit de beaucoup, un barrage, ou un pont, sont des ouvrages d'Art — c'est-à-dire du béton, dur, solide, construit pour durer longtemps sans que l'on ait à s'en occuper.

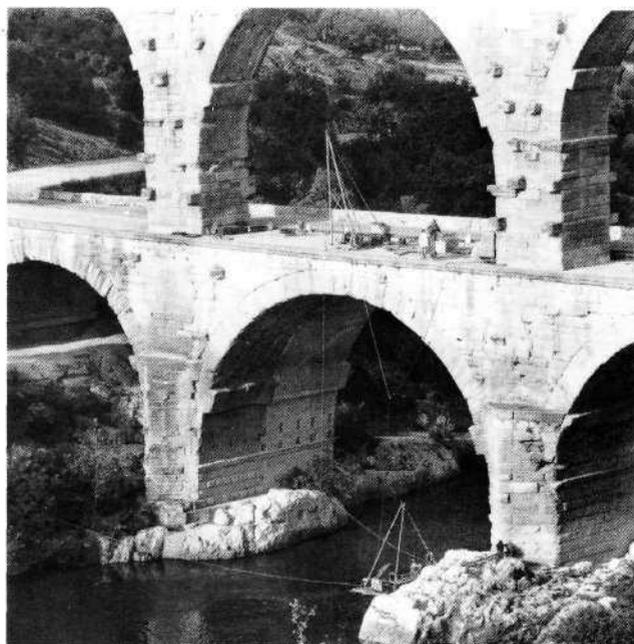
Les spécialistes savent qu'un ouvrage d'art vit, respire. Ses fissures — tous les ouvrages en ont — bougent. Un rayon de soleil suffit pour déclencher un petit mouvement.

On conçoit volontiers que les fondations d'un pont centenaire puissent être petit à petit érodées, que le revêtement d'un tunnel puisse se dégrader sous l'action des ruissellements. En pratique, l'expérience montre que tous les ouvrages d'Art sont attaqués plus ou moins vite : moins de dix années suffisent quelquefois pour que l'attaque soit de caractère grave et nécessite des réparations urgentes.

Il importe donc que le cliché associant le béton à quelque chose d'indestructible soit corrigé. A l'image de ceux qui les construisent, les ouvrages d'Art ont besoin d'être entretenus et réparés. Il ne faut pas attendre qu'un accident se produise, spectaculaire comme le pont de Tours en avril 1978.

Qui peut affirmer que sur les 80.000 ouvrages de franchissement existant en France, aucun n'est susceptible d'être l'objet d'un accident au cours de cette année ?

A longueur d'année, les plongeurs de SOGETRAM reconnaissent les fondations de ponts ou de barrages, les équipes de SIKA préparent et appliquent des produits de traitement du béton, celles de SOLETANCHE construisent des fondations nouvelles et souvent réparent.

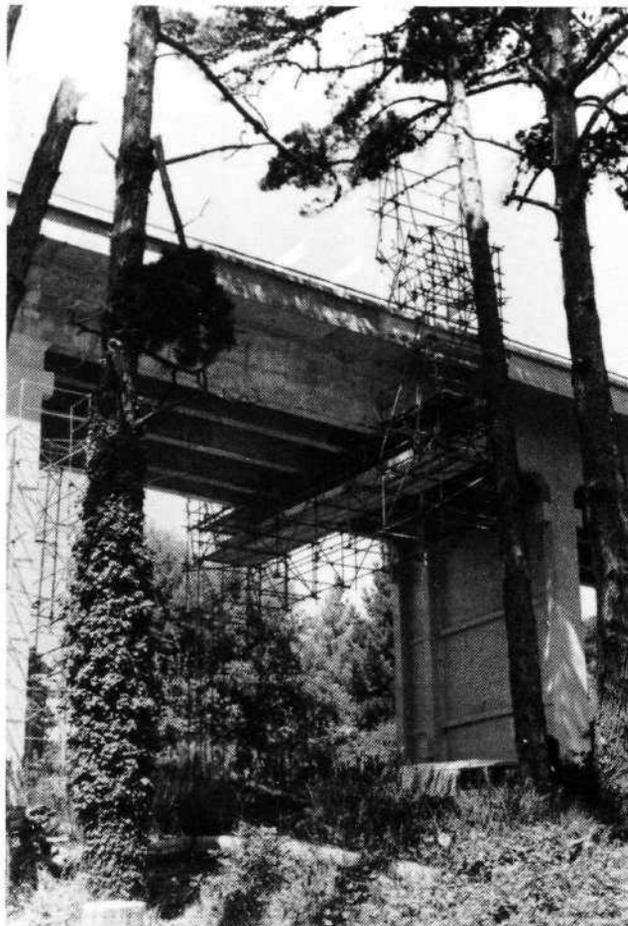


SOLETANCHE : Reconnaissance de la maçonnerie et des fondations du Pont du Gard

Ici ou là, sur tel ou tel ouvrage, ces équipes ont eu l'occasion de travailler ensemble et de s'apprécier. Leurs dirigeants ont pris conscience du caractère complémentaire qu'elles présentent dans le domaine particulier de la réparation des ouvrages d'Art. Aussi, il est apparu opportun d'associer les compétences, les équipes, les procédés, les produits, les matériels, les services commerciaux et techniques pour constituer une forme d'entreprise Générale dans ce domaine.

Dans la forme qui est présentée ce jour, matérialisée par une plaquette documentaire, il ne s'agit pas de créer une Société ou une Entreprise nouvelle.

L'objet est le service des Maîtres d'Ouvrage qui ont la responsabilité de gérer des ouvrages d'Art. Désormais, ils sauront que s'ils s'adressent à l'une quelconque de nos trois Entreprises, ils auront à leur service toutes nos compétences. Nous sommes à même de traiter n'importe quel problème de réparation qu'ils voudront bien nous soumettre.



SIKA : Echafaudage spécial pour réparation de ponts

Nous offrons ce que nous avons : **service,**
responsabilité,
compétence

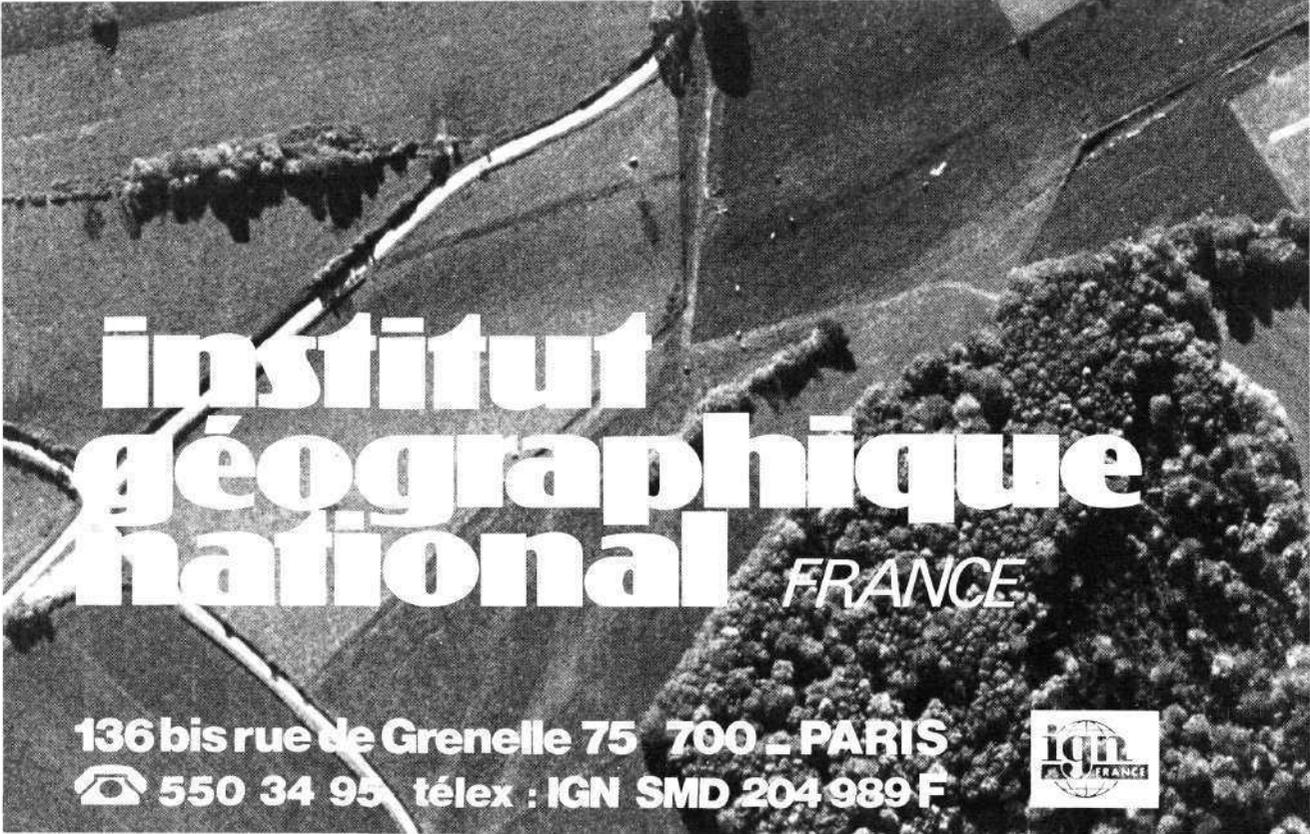
SIKA

SOGETRAM

SOLETANCHE



SOGETRAM : Outillage spécial pour travail en site subaquatique



**institut
géographique
national** *FRANCE*

136 bis rue de Grenelle 75 700 - PARIS
☎ 550 34 95 télex : IGN SMD 204 989 F



Le Service des
CONGÉS PAYÉS
dans les
TRAVAUX PUBLICS

ne peut être assuré que par

**LA CAISSE NATIONALE DES ENTREPRENEURS
DE TRAVAUX PUBLICS
de FRANCE et D'OUTRE-MER**

Association régie par la loi du 1^{er} juillet 1901
Agréé par arrêté ministériel du 6 avril 1937. (J.O. 9 avril 1937)

**7 et 9, av. Gén. de Gaulle - Terrasse Bellini - La Défense 11
92812 PUTEAUX CEDEX**

Tél. : 778.16.50

C.C.P. 2103-77 PARIS

La loi du 20 Juin 1936 et
le décret du 30 Avril 1949
font une obligation aux
Entrepreneurs de
TRAVAUX PUBLICS
de s'y affilier sans retard

Il n'existe pour toute la
France qu'une seule
Caisse de Congés payés
pour les Entrepreneurs
de TRAVAUX PUBLICS

**SOCIÉTÉ ANONYME
DES ENTREPRISES**

**Léon
BALLOT**

au Capital de 42 500 000 F

**TRAVAUX
PUBLICS**

155, boulevard Haussmann,
75008 PARIS

TERRASOL

**BUREAU
D'INGÉNIEURS CONSEILS
EN GÉOTECHNIQUE**

Sous la direction de
François SCHLOSSER
et Francis BLONDEAU

une équipe d'ingénieurs
et d'experts de haut niveau

pour conseiller les maîtres d'œuvre
bureaux d'études - entreprises
sur tous les problèmes
de sols et fondations

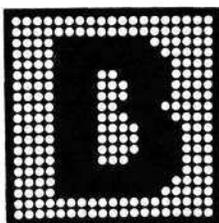
Tour Horizon, 52 quai de Dion Bouton
92806 PUTEAUX CEDEX
TELEPHONE (1) 776.43.24 - TELEX : Terrarm 610386 F



En vous apportant un service complémentaire d' « engineering financier » dans la réalisation de vos Grands Projets

Le groupe de la BANQUE NATIONALE de PARIS

premier Groupe Bancaire Français présent dans plus de soixante pays confirme sa vocation internationale en mettant à votre disposition une nouvelle Société de Services



**LA SOCIÉTÉ DE PROMOTION
DES GRANDS PROJETS INTERNATIONAUX**

**Tél. 244.53.19 : B.N.P., 20, boulevard des Italiens - 75009 PARIS
J. GABRIEL X 40 (Dir. Gén.)**

cadre supérieur

F 150.000 + à 500.000 +

Que vous soyez Directeur Général, Directeur du Marketing, Directeur Financier, Directeur d'Usine, Directeur des Relations Humaines, etc. ou responsable d'un poste clé de votre Société, nous pouvons vous proposer à Paris, en Province, ou à l'Étranger, plus de 300 postes par an correspondant à votre niveau et publiés en **EXCLUSIVITE** dans "International Executive Search Newsletter".

Vous devez savoir que 80% au moins des recherches de Dirigeants dont la rémunération moyenne atteint FF 300.000 **NE SONT PAS PUBLIÉES DANS LA PRESSE**, mais confiées aux spécialistes français et internationaux de l'Executive Search respectant une stricte déontologie.

Seuls, ces Consultants peuvent publier des offres exclusives dans notre newsletter : cette formule permet aux Cadres Supérieurs en poste de s'informer **SANS RISQUE D'INDISCRETION**.

**TARIF ABONNEMENT FRANCE
10 NUMEROS/AN FF 500**

AUTRES PAYS TARIF SUR DEMANDE
Adressez votre carte de visite et montant de l'abonnement à I.C.A.

*** SPECIMEN GRATUIT SUR DEMANDE
I.C.A. PUBLIE PLUS D'OFFRES
DE PLUS HAUT NIVEAU
QUE TOUT AUTRE ORGANISME.**

I.C.A. International Classified Advertising
3, RUE D'HAUTEVILLE - 75010 - PARIS

CAMPENON BERNARD

*Travaux publics
Génie civil*

92, 98 boulevard Victor-Hugo
92115 Clichy / France
tél. (1) 739.33.93
téléx cbtra 610221 F



TOULOUSE

CENTRE SPATIAL DE TOULOUSE
Laboratoire SOPMEEA
18, av. Ed. Belin - BP 4356 - 31029 Toulouse Cedex
Téléphone : (61) 53 11 12 - Télex 530178F SOPTOU

SOPMEEA

**ESSAIS
MESURES
MAINTENANCE
ETUDES - INGENIERIE**

AERODROME DE VILLACOUBLAY
Zone Aéronautique Louis-Briquet - BP 48
78142 Vélizy-Villacoublay Cedex
Téléphone : (1) 830.22.74 - Télex 250062F SOPVIL

VILLACOUBLAY



Huet et Lanoë S.A.

Département Bâtiment

Tout pour le bâtiment et les T.P.

fonte de voirie
P.V.C. tubes et raccords
épuration des eaux
amiante - ciment - grés
géotextiles
polycarbonate
méthacrylate

169, Rte de Lorient - B.P. 1267
35013 RENNES Cedex Tél. (99) 59.17.95

ENTREPRISE DE TRAVAUX PUBLICS

Georges KOHLER s.a.

Capital de 3.800.000 F

TERRASSEMENTS - ROUTES

ASSAINISSEMENTS - OUVRAGES D'ART

BATIMENTS INDUSTRIELS

MATÉRIAUX ENROBÉS

12, rue de Saint-Nazaire - B.P. n° 31

67026 STRASBOURG - CEDEX

Tél. : 39.50.25

Télex : 890024 F



enlèvement
et évacuation
d'ordures ménagères
et déchets industriels

balayage mécanique
de la voirie

services réguliers
de voyageurs et
location d'autocars

siège social
174, rue de la République
92800 puteaux
téléphone : 778.16.71
télex : 613243

soltrav
TRAVAUX SPÉCIAUX DE FONDATIONS

SIEGE SOCIAL : 2, avenue de la Cabrière 84000 AVIGNON
Tél. : (90) 31.23.96

BUREAUX A :

METZ, 1, rue des Couteliers 57000 METZ BORNLY.
Tél. (8) 736.16.77

PARIS, 5 bis, rue du Louvre 75001 Tél. 260.21.43 - 44

CHALON-S/SAONE, Z.I. Nord, rue Ferrée 71530
Tél. (85) 46.14.26

NANTES, 8, avenue de la Brise 44700 ORVAULT
Tél. (40) 59.32.44

LYON, 111, rue Massena 69006 - LYON-LA PART DIEU
Tél. (7) 824.28.33

ACTIVITES :

**TRAVAUX SPECIAUX DE FONDATIONS - PUIITS
POMPAGES**

**DRAINAGES SUB-HORIZONTAUX
RABATTEMENTS DE NAPPES - TRAVAUX SOUTERRAINS
PIEUX - PALPLANCHES**

**ANCRAGES
CONSOLIDATION DES SOLS PAR COMPACTAGE**

fondasol
BUREAU D'ÉTUDES DE SOLS
ET DE FONDATIONS
SONDAGES - ESSAIS DE SOLS



FONDASOL INTERNATIONAL

75001 PARIS
5 bis, rue du Louvre
Tél. 260.21.43 - 44

FONDASOL ETUDE

84005 AVIGNON B.P. 54
290, rue des Galoubets
Tél. (90) 31.23.96

FONDASOL-EST

57070 METZ
1, rue des Couteliers
Tél. (8) 775.41.82

FONDASOL-ATLANTIQUE

NANTES 44700 - ORVAULT
8, avenue de la Brise
Tél. (40) 59.32.44

FONDASOL CENTRE

71530 CHALON-sur-SAONE
Z.I. Nord - rue Ferrée
Tél. (85) 46.14.26
69006 LYON La Part Dieu
111, rue Massena
Tél. (7) 824.28.33

**Missions en AFRIQUE DU NORD
et en AFRIQUE OCCIDENTALE**

Avec le rail, moins de pétrole.

A la SNCF l'idée des économies d'énergie n'est pas née juste après la crise de 1973, mais le jour où le chemin de fer français opta pour l'électricité.

Le rail ouvrait ainsi la voie à une politique d'indépendance vis-à-vis du pétrole.

En effet le train, tout en étant faible consommateur d'énergie, est avant tout faible consommateur de pétrole : il n'est pas sujet aux embouteillages, aux accélérations, aux ralentissements dévoreurs d'énergie.

Il roule aussi beaucoup de nuit à l'heure où la demande d'électricité est la plus faible. Il y a des calculs simples à faire. Beaucoup les font déjà en choisissant le rail.



SNCF

Nous allégeons la facture pétrolière de la France.

RINCHEVAL

95230 SOISY-SOUS-MONTMORENCY (FRANCE)

Tél. : 989.04.21 - Téléx : 697 539 F



**MATÉRIEL DE
STOCKAGE
CHAUFFAGE**

ET

**ÉPANDAGE DE LIANTS
HYDROCARBONES**

**ÉPANDEUSES, ÉPANDEUSES D'ENTRETIEN
CITERNES FIXES ET MOBILES
CENTRES DE STOCKAGE
CHAUDIÈRES A HUILE, ETC.**

asphapol[®]

revêtements minces
particulièrement
flexibles

SCR

CHIMIQUE DE LA ROUTE

5 avenue morane saulnier 78141
Velizy Villacoublay CEDEX
boîte postale n°21 téléphone 946 96 60



TERRASSEMENT
GENIE CIVIL

RAZEL

100 ans
d'Entreprise

Entreprise RAZEL Frères Christ de SACLAY (Essonne) BP109 - 91403 ORSAY Cedex - Tél(6)941.81.90

PARIS, ALGER, DOUALA, LIBREVILLE, ABIDJAN, COTONOU



Gernot Brest.

entreprise a.dodin **e ad**

S.A. au capital de 16 500 000 Fr
Siège Social

43 bis, rue d'Hautpoul 75019 Paris

PORT de BREST

au premier plan : Poste de réparations à flots n° 2 puis

Forme de radoub n° 2 avec postes de réparations à flots n° 1.

Forme de radoub n° 3 avec postes de réparations à flots n° 4 et 5.

Zone de déballastage avec remblaiement du polder, avec, à son extrémité ouest, le port de plaisance du Moulin Blanc.

médas s.a.

6, 8, 10, RUE GRANGIER
03200 VICHY - ☎ 98-46-78

JUMELLES
LONGUES-VUES
LUNETTES ASTRONOMIQUES
TELESCOPES
INSTRUMENTS DE PRECISION

Vous avez envie de fuir, de vous échapper du quotidien, de vivre plus près de la nature, de l'observer, de la photographier, accordez-vous alors quelques minutes pour découvrir les CELESTRON.

Imaginez des instruments polyvalents, à la fois téléobjectif, longue-vue terrestre et télescope, qui soient aussi maniables, compacts et esthétiques... C'est la gamme des CELESTRON, neuf modèles différents qui permettent aussi bien des observations terrestres et astronomiques que la téléphotographie. Pour les fanatiques de longue focale, un 750 mm F/6, 1 000 mm F/11 ou 1 250 mm F/10, voilà de quoi rêver ! En terrestre, par leur système optique à miroirs, ce sont des longues-vues surpuissantes, d'une luminosité exceptionnelle et pour les curieux du ciel ou astronomes déjà confirmés, les CELESTRON représentent des instruments extraordinaires de grand diamètre : 127 mm, 203 mm, 280 et même 355 mm pour un encombrement minimum.



Celestron 90

Pour tous renseignements : Médas, B.P. 181, 57, avenue Doumer à Vichy. Exposition permanente.

SOBEA

SOCEA-BALENCY

Siège Social : 280 Avenue Nationale, Bâtiment
92506 PUEIL MAI MAISON,
Tél. 749 01 81 Telex BALEN 10 9475

BATIMENTS

publics et privés ; logements, hôpitaux, écoles, bureaux, usines, entrepôts

CANALISATIONS

eau, assainissement, irrigation, gaz, pétrole, etc

ENVIRONNEMENT

traitement et récupération des résidus urbains,
traitement, épuration des eaux

GENIE CIVIL

ouvrages d'art, ponts, ports, barrages,
réservoirs, collecteurs souterrains, parkings

GESTION DE TOUS SERVICES

collectifs, publics et privés

ENTREPRISE GENERALE

30 implantations permanentes en France métropolitaine et D.O.M. 25 implantations permanentes à travers le monde : Europe, Proche et Moyen-Orient, Afrique, Amérique, Asie.

ENTREPOSE

études, préfabrication, montage de réseaux de tuyauteries pour tous fluides et toutes industries. installations "clé en main" d'ensembles industriels, tous corps d'état.

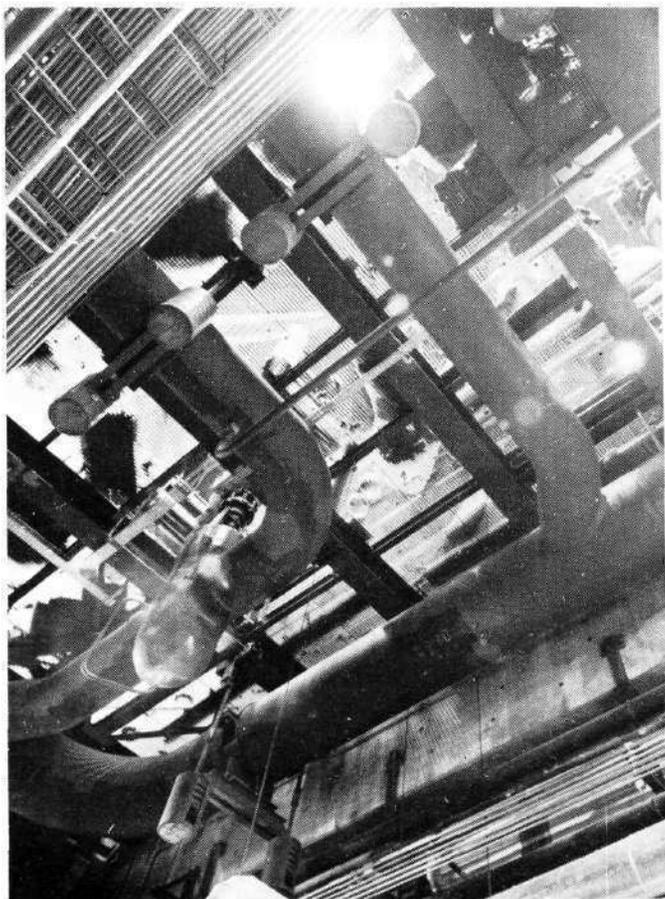
mises en exploitation et entretien. calculs thermodynamiques.

DÉPARTEMENT TUYAUTERIES INDUSTRIELLES

DIRECTION TECHNIQUE ET COMMERCIALE

127 Rue de Saussure 75850 PARIS Cédex 17 —

Téléphone: 766.03.89 Télex: Entrepo Paris 640813



LA PASSION SELON SCREG-ROUTES

TA PREMIÈRE NUIT
AVEC UNE NIVELEUSE,
ÇA S'ARROSE.

3. l'équipe

lundi 18 h

Après 3 ans sans un accroc la niveleuse 143 nous lâche. Toute la nuit elle a lutté contre l'équipe du matériel...

mardi 5 h

Dernier tour de clef, c'est gagné !

Ce n'est quand même pas une niveleuse qui va faire la loi dans la maison.

Chez nous la mécanique c'est aussi un sport d'équipe.

La force de SCREG ROUTES c'est son esprit d'équipe.

SCREG ROUTES c'est :

- plus de 3 milliards de CA,
- 100 établissements en France,
- des chantiers routiers ou des implantations à l'étranger,
- une hyperdécentralisation,
- 86 % des ingénieurs entrés débutants,
- l'originalité d'un « Tour de France » de formation d'un an et d'une école d'Ingénieurs routiers.



Si vous vous sentez la passion de diriger une entreprise ou un établissement en moins de 10 ans, si vous êtes Ingénieur diplômé ENPC, ou d'autres écoles d'Ingénieurs T.P., écrivez ou téléphonez pour en savoir plus à la Direction du Personnel, TOUR MALTE, BP65, 91035 EVRY Cédex, Tél. 077.90.60. Nous vous inviterons à une séance collective d'information.



SOCIÉTÉ DES EAUX DE MARSEILLE

la première
entreprise régionale,
pour la distribution d'eau
et l'assainissement

conseils techniques
prestations de services
affermages

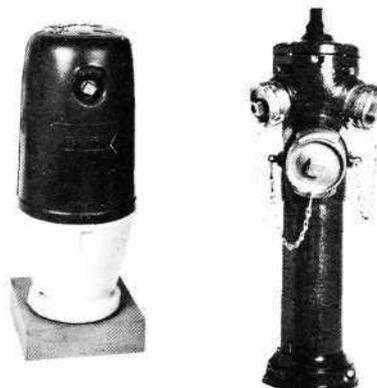


Société des Eaux de Marseille
25, rue Édouard Delanglade
Boîte Postale N° 29
13254 Marseille Cedex 6
Tél. : (91) 37.92.30
Telex : SEMARSL 440884 F

création 30/01/85

SOCIÉTÉ MÉTALLURGIQUE HAUT-MARNAISE

TOUT CE QUI CONCERNE LE MATÉRIEL
D'ADDUCTION ET DE DISTRIBUTION D'EAU



MATÉRIEL DE LUTTE CONTRE L'INCENDIE
ÉQUIPEMENT DES CAPTAGES ET DES RÉSERVOIRS

B.P. 24 - 52300 JOINVILLE - TÉL. (25) 96.09.23
TÉLEX : OMARNEZ 840917 F

ENTREPRISE Bourdin & Chaussé

SA au Capital de 21 000 000 F

35 rue de l'Ouche Buron
44 300 NANTES
Tel (40) 49 26 08

Direction Générale
36 rue de l'Ancienne Mairie
92 100 BOULOGNE
Tel 604 13 52

*Terrassements
Routes et aérodromes
Voirie urbaine
Assainissement
Réseaux eau et gaz
Genie civil
Sols sportifs
et industriels*

En France
comme à l'étranger



JEAN LEFEBVRE
travaille pour vous

DOCUMENTATION AU SERVICE COMMERCIAL
11, BD JEAN-MERMOZ 92202 NEUILLY/SEINE
TEL. 747.54.00

Préface

par Christian PATTYN
Directeur du Patrimoine

La création d'une Direction du Patrimoine en 1978, le lancement d'une Année du Patrimoine en 1980 ont soudain placé le mot de "Patrimoine" au centre de l'actualité.

Le succès remporté par cette année auprès d'un vaste public a montré, à l'évidence, que ce message répondait à une attente.

Elle a eu le mérite incontestable de faire prendre conscience à tous les niveaux de la population française de l'importance de la notion de sauvegarde du Patrimoine national ; elle a révélé aux responsables l'importance des besoins en ce domaine.

C'est pourquoi je n'ai pu que me réjouir de l'initiative de la rédaction de la revue des Ingénieurs des Ponts et Chaussées de consacrer l'un de ses numéros à des problèmes touchant le patrimoine national.

Ingénieurs des Ponts et Chaussées, architectes en chef des monuments historiques, architectes en chef des bâtiments civils et palais nationaux, rencontrent, en effet, dans l'exécution de leurs tâches réciproques, nombre de problèmes communs, notamment sur le plan des solutions techniques mises en œuvre.

Je n'en donnerai qu'un exemple, celui des maladies de la pierre qui affectent aussi bien les ouvrages d'art que nos monuments historiques et qu'étudie en particulier le laboratoire de recherche des monuments historiques de Champs-sur-Marne, en collaboration étroite avec le centre d'étude du Bâtiment et des travaux publics (C.E.B.T.P.).

Les réalisations des Ingénieurs des Ponts et Chaussées sont, d'autre part, par leur qualité, une des sources d'enrichissement de notre patrimoine. Plusieurs ouvrages du XIX^e siècle, réalisés par des ingénieurs, sont maintenant protégés au titre de la loi sur les monuments historiques. Il n'est pas douteux que certains ouvrages de génie civil réalisés au XX^e siècle feront partie de notre patrimoine.

Cette contribution est désormais reconnue. Les préoccupations nouvelles, les impératifs de protection rendus plus urgents par la mutation accélérée de nos sociétés, ont fait entrer dans le Patrimoine des édifices et des objets dont personne, il y a trente ans, ne percevait la beauté, la fragilité, l'importance qu'ils pouvaient avoir pour la survie de la mémoire collective.

La notion de Patrimoine s'est ainsi doublement élargie, dans son contenu et dans le temps. Des exemples récents ont montré, par exemple, que, si l'on n'y prenait pas garde, la destruction des témoignages importants de l'architecture du XIX^e siècle pourrait compromettre à terme une bonne connaissance de ce passé.

L'attention portée à "l'archéologie" industrielle est l'un des aspects les plus attachants de ces nouvelles dimensions du Patrimoine.

Ingénieurs des Ponts et Chaussées et spécialistes du Patrimoine ont un intérêt évident à ne plus s'ignorer, à se mieux connaître, à mettre en commun leurs préoccupations et leurs solutions aux problèmes rencontrés.

Les réalisations des premiers reviendront un jour aux seconds ; ces derniers devront leur donner une vie nouvelle, fruit des efforts maintenant entrepris en faveur d'une utilisation systématique des monuments historiques et des bâtiments existants de qualité.

Je souhaite que ce numéro soit un premier pas vers une coopération plus ample sur les plans techniques et humains pour le plus grand profit du patrimoine national.

La réutilisation des monuments : des pratiques anciennes, une politique nouvelle

par Jean-Sébastien DUPUIT,
Administrateur civil à la Direction du Patrimoine,
Chef de la division de la conservation

La réutilisation des monuments n'est en aucune façon un phénomène récent. Aussi bien que par destructions pures et simples, l'adaptation à des besoins nouveaux s'est de longue date traduite par la reprise de bâtiments existants, au prix de transformations ou d'adjonctions qui le plus souvent ne tenaient guère compte des caractères originaux des édifices. Cette "vie des monuments" retenait peu l'attention, et l'on ne songeait pas à extraire de l'ensemble du patrimoine bâti un groupe, si réduit fut-il, d'édifices destinés à être conservés dans l'état voulu par leurs bâtisseurs.

Les bouleversements de la période révolutionnaire devaient poser le problème en des termes totalement différents. En un très petit nombre d'années, des centaines de châteaux, églises ou abbayes ont perdu l'affectation qui avait justifié leur construction et leur conservation. De ces abandons ont résulté les destructions et mutilations (Cluny) et la réaction romantique (Hugo : "guerre aux démolisseurs !") qui sont à l'origine même de la notion de patrimoine architectural et de la constitution d'une administration spécialisée.

Parallèlement, un grand nombre d'édifices se sont vus récupérés pour les usages les plus divers : fermes, manufactures, hôpitaux, casernes, prisons, établissements d'enseignement. Les ensembles les plus vastes ont été morcellés et parfois littéralement absorbés par l'agglomération environnante, comme à la chartreuse de Villeneuve-les-Avignon ou à l'abbaye de la Charité-sur-Loire.

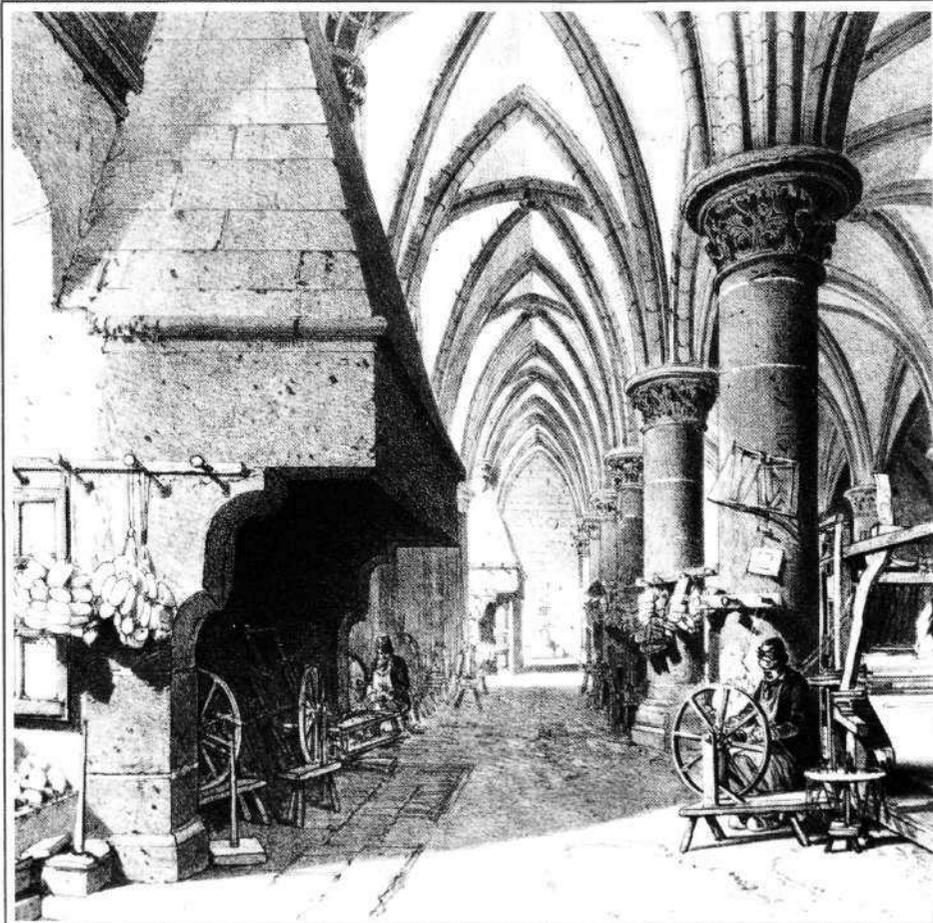
Toute l'action du service des monuments historiques sera précisément, dès son origine, de reconquérir les édifices majeurs défigurés ou dénaturés par ces utilisations "sauvages", et de "libérer" le Mont-Saint-Michel de ses détenus et de leurs soldats le Château de Blois ou le Palais des Papes. Cet effort est loin d'être achevé : la reconquête de Fontevraud n'a pas vingt ans et au cœur de Paris le couvent des Bernardins attend encore...

Pour ces monuments majeurs comme pour des édifices moins importants les pouvoirs publics ont, au-delà de la simple ouverture à la visite, favorisé des utilisations jugées plus nobles : installation de services administratifs, d'activités culturelles et de musées. Depuis la dernière guerre, la formule plus complexe des "centres de rencontres" s'est développée à partir d'expériences dues au mécénat privé (Royumont, Sénanque) et a semblé un moment constituer l'idéal de la réutilisation jusqu'à

ce qu'en apparaissent les limites et surtout l'impossibilité radicale de la répéter indéfiniment.

De l'ensemble de ces pratiques résultaient plus des orientations qu'une véritable doctrine et une politique systématique, le service des monuments historiques concentrant ses efforts et ses moyens, limités comme chacun sait, sur la protection juridique et la conservation matérielle des édifices.

Premier âge de la réutilisation : vandalisme et utilisations "sauvages" Mont-Saint-Michel. Filature installée dans la salle des Chevaliers.





Deuxième âge de la réutilisation : rendre un usage noble aux édifices prestigieux. (Paris, Hôtel de Sully, Siège de la Caisse Nationale des Monuments Historiques et des Sites avant et après restauration).



A la fin des années 1970, il a semblé nécessaire de franchir une étape supplémentaire devant la convergence de deux mouvements de fond :

— l'accroissement du nombre des monuments susceptibles d'apparaître sur le "marché" (terme au demeurant fallacieux, car il est bien souvent difficile dans ce domaine de faire coïncider une offre et une demande qui peuvent exister de manière tout à fait séparée), dû à la fois aux transformations affectant la fonction des monuments les plus "traditionnels" (affaiblissement de la fréquentation culturelle et des activités religieuses, disparition des modes de vie liés à la possession des châteaux, "humanisation" des hôpitaux et modernisation des établissements d'enseignement, etc...) et à l'extension considérable dans la période récente du champ du patrimoine protégé, en liaison avec la redécouverte du XIX^e siècle (bâtiments industriels ou utilitaires) ;

— la nécessité d'une croissance plus économe de ses moyens et plus respectueuse de l'environnement, qui réduit l'intérêt de la construction neuve, consommatrice d'espace libre, et dont, à tort ou à raison, l'architecture est mal accueillie.

Dans la période récente, ce dernier mouvement, indifférent en lui-même à la valeur historique des édifices et partant à leur protection juridique, a affecté aussi bien les maîtres d'ouvrage (à preuve des succès des opérations de réutilisation dans le cadre des contrats "villes moyennes") que les architectes, chez qui l'engouement pour la "reconversion" se nourrit des exemples étrangers, et notamment américains (les "lofts"), parallèlement à l'évolution des politiques dans le domaine plus spécifique du logement.

C'est dans ce contexte général que le Ministre de la Culture demanda en mai 1977 à M. MANDELKERN, directeur au secrétariat général du gouvernement, de présider une commission chargée de prendre la mesure des problèmes posés et de jeter les bases d'une politique dans ce domaine. Les travaux de cette commission, comme le colloque organisé en 1978 en Avignon par la section française du Conseil international des monuments et des sites (ICOMOS), ont permis, en premier lieu de clarifier le débat, en mettant en relief quelques idées simples, qu'on ne peut ici que schématiser :

- toute réutilisation ne saurait en elle-même, sous prétexte qu'elle permet d'assurer un entretien régulier, constituer une solution décisive pour tout monument, puisque, dans certains cas, elle peut entraîner la disparition de certains des éléments qui justifient la conservation même de l'édifice ;
- en corollaire, il convient de tirer parti de toutes les potentialités de l'édifice en étu-

diant attentivement ses caractéristiques propres ;

- si séduisantes qu'elles puissent paraître, les utilisations de type culturel (au sens large) ne peuvent constituer une solution systématique, sous peine d'ajouter aux charges d'entretien des bâtiments les déficits probables de l'utilisation ;

- il importe en revanche de ne pas exclure à priori certains types d'utilisation éloignés de la destination d'origine des bâtiments, y compris pour d'anciens édifices religieux

désaffectés (cas d'anciennes chapelles transformées en bibliothèques, en gymnase ou en résidence privée) ;

- la grande majorité des édifices culturels, qui subissent sans doute les effets de la baisse de la pratique religieuse, mais qu'il ne peut être question de désaffecter juridiquement, doivent relever d'une toute autre approche que celle de la réutilisation à d'autres fins.

Sur ces bases, le Comité interministériel du Patrimoine, présidé par le Premier Ministre le 8 novembre 1979, a pris un certain nombre de décisions de principe, qui définissent le cadre à l'intérieur duquel agissent

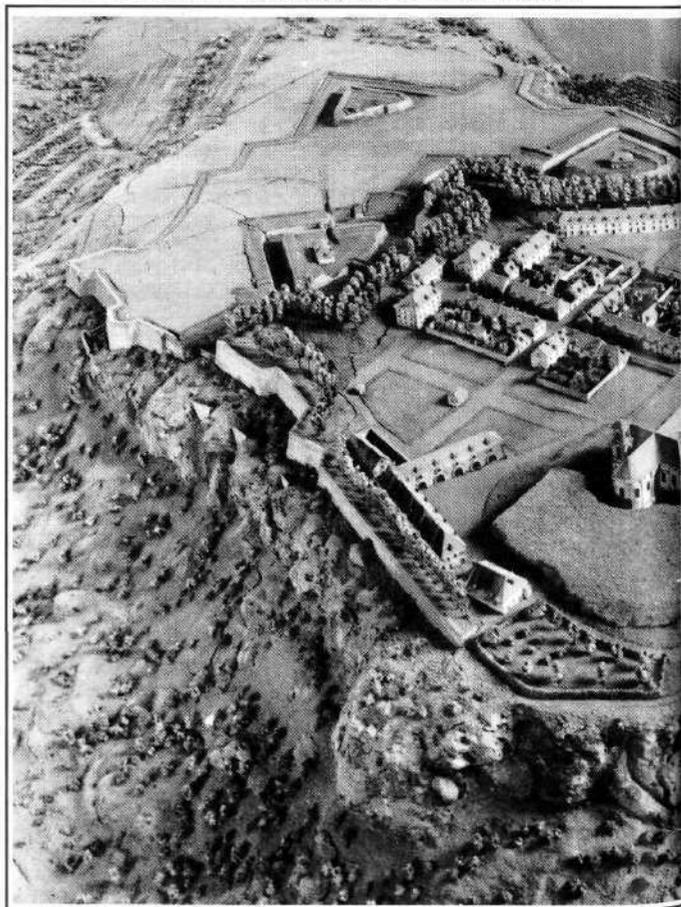
désormais les différentes administrations concernées et en premier lieu la Direction du Patrimoine. Au-delà des mesures tendant à éviter un accroissement inconsidéré du nombre des monuments à réutiliser en garantissant le maintien de l'utilisation par des personnes privées (fiscalité, crédit, tourisme culturel), on retiendra essentiellement deux grandes orientations (en ne citant que les mesures les plus importantes) :

(1) rétablir pour les collectivités publiques les conditions d'un véritable choix entre la construction neuve et la réutilisation d'un bâtiment existant.

L'objectif est de ce point de vue de réexaminer tout ce qui, dans les dispositions réglementaires ou les procédures administratives, peut privilégier de manière plus ou moins délibérée la construction neuve. A ce titre :

- les différentes normes (de sécurité ou d'utilisation) pourront être adaptées au cas particulier des réutilisations, en permettant la recherche au coup par coup d'objectifs identiques par des moyens différents de ceux qui sont codifiés dans ces normes ;

Troisième âge de la réutilisation : réinsérer les monuments dans la vie contemporaine. Plans et Reliefs. Des bâtiments à réutiliser, une vocation à redéfinir.



Clichés :
Archives photographiques de la Direction du Patrimoine.

— les commissions des opérations immobilières et de l'architecture devront vérifier que, pour les projets émanants des services de l'Etat, une comparaison a bien été effectuée entre les deux types de solution, sur la base de bilans techniques comparés tendant à faire apparaître le coût global des opérations (investissement et fonctionnement) ;

— le coût des "échanges compensés" avec le Ministère de la Défense devra, pour les monuments classés ou inscrits, tenir compte du coût des travaux de restauration et de réaménagement à effectuer par le nouvel utilisateur.

(2) susciter une politique active de réutilisation des monuments historiques et bâtiments existants de qualité :

Pont-à-Mousson. Ancienne Abbaye des Prémontrés. Réfectoire du centre de Rencontre installé dans l'ancienne bibliothèque.

— les services départementaux de l'architecture doivent constituer un fichier des bâtiments anciens susceptibles d'être réutilisés, de manière à susciter ou orienter les recherches des personnes publiques ou privées ;

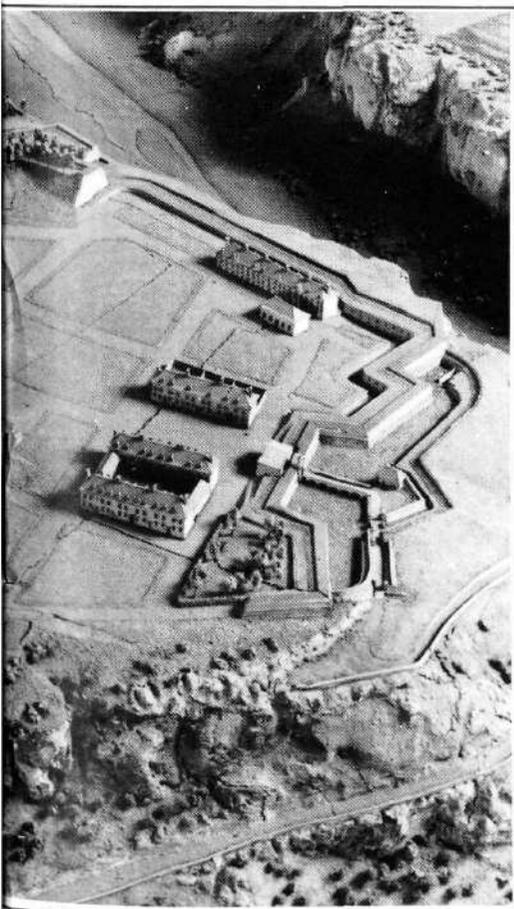
— sous la responsabilité de la Mission pour la qualité des constructions publiques, un certain nombre d'études pourront être réalisées, de même qu'un guide à l'intention des maîtres d'ouvrage ; parallèlement des actions de formation des services constructeurs seront organisées sur ce thème ;

— les "surcoûts" résultant éventuellement d'une réutilisation (par des services de l'Etat ou des collectivités locales) peuvent désormais être partiellement pris en compte par le Fonds d'aménagement urbain.

Dans l'attente de la mise au point des textes complémentaires impliqués par certaines de ces mesures, les préfets ont néanmoins reçu instruction (circulaire du Premier Ministre en date du 5 juin 1980) de mettre à profit leurs responsabilités pour agir dans l'esprit de ces décisions.

Ainsi se mettent progressivement en place les éléments d'une politique nouvelle de l'utilisation, qui ne se limite pas aux seuls édifices protégés au titre des monuments historiques.

Montdauphin - Citadelle maquette conservée au Musée des



La qualité des bâtiments publics

par Jean-Marie BUTIKOFER,
Directeur départemental de l'Équipement de la Seine-Saint-Denis,
ancien Secrétaire Général de la Mission interministérielle
pour la qualité des constructions publiques

La qualité : un objectif permanent ou une mode récente

Les maîtres d'ouvrage publics qui ont construit hier des bâtiments ont fait preuve d'un souci constant d'architecture et de qualité. Les palais de la Renaissance, les hôtels de ville et les lycées du 19^e siècle, à titre d'exemples en témoignent ; néanmoins l'opinion publique depuis quelques décennies ne trouve plus dans les bâtiments publics une recherche de qualité architecturale. Les maîtres d'ouvrage, essentiellement des fonctionnaires, ingénieurs et administrateurs, ont pour objectif majeur la réalisation des projets, le fonctionnement

des bâtiments, le respect des coûts et des délais, enfin la bonne application des règles. Le maître de l'ouvrage privilégie la procédure de réalisation, l'architecte maître d'œuvre doit surmonter les contraintes d'urbanisme et de coût. L'ingénieur et le bureau d'études maintiennent une technique adaptée aux problèmes d'investissement. Le "maître d'usage", utilisateur et usager, reçoit un bâtiment et cherche à l'utiliser au mieux.

La durée d'un bâtiment, la permanence de ses qualités, sa contribution à l'art urbain, et son rôle dans la vie du quartier sont insuffisamment pris en compte.

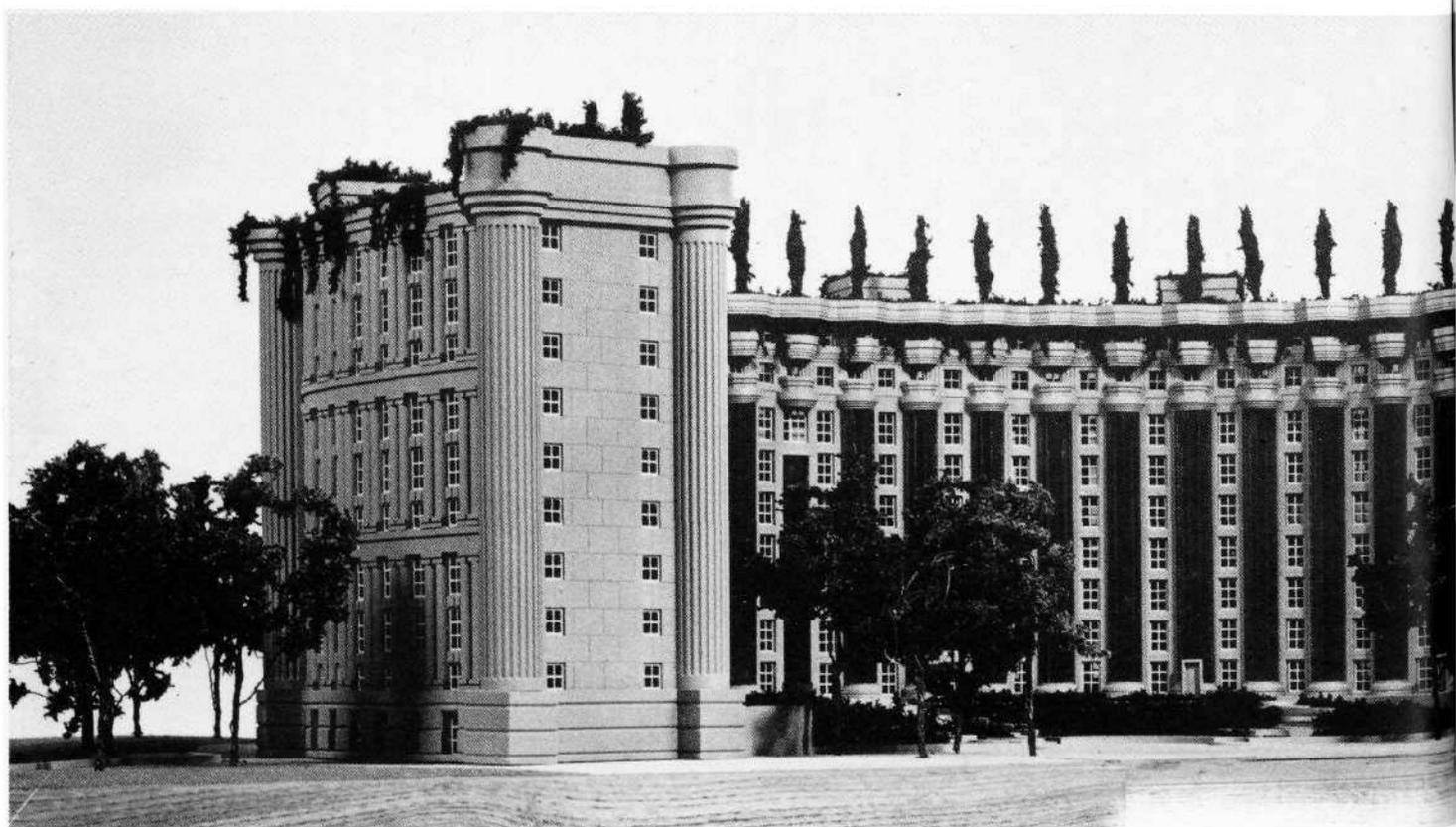
C'est à partir d'un constat sévère sur l'architecture des bâtiments publics, liée aux modèles nés de la pénurie et de l'urgence que la Mission Interministérielle pour la Qualité des Constructions Publi-

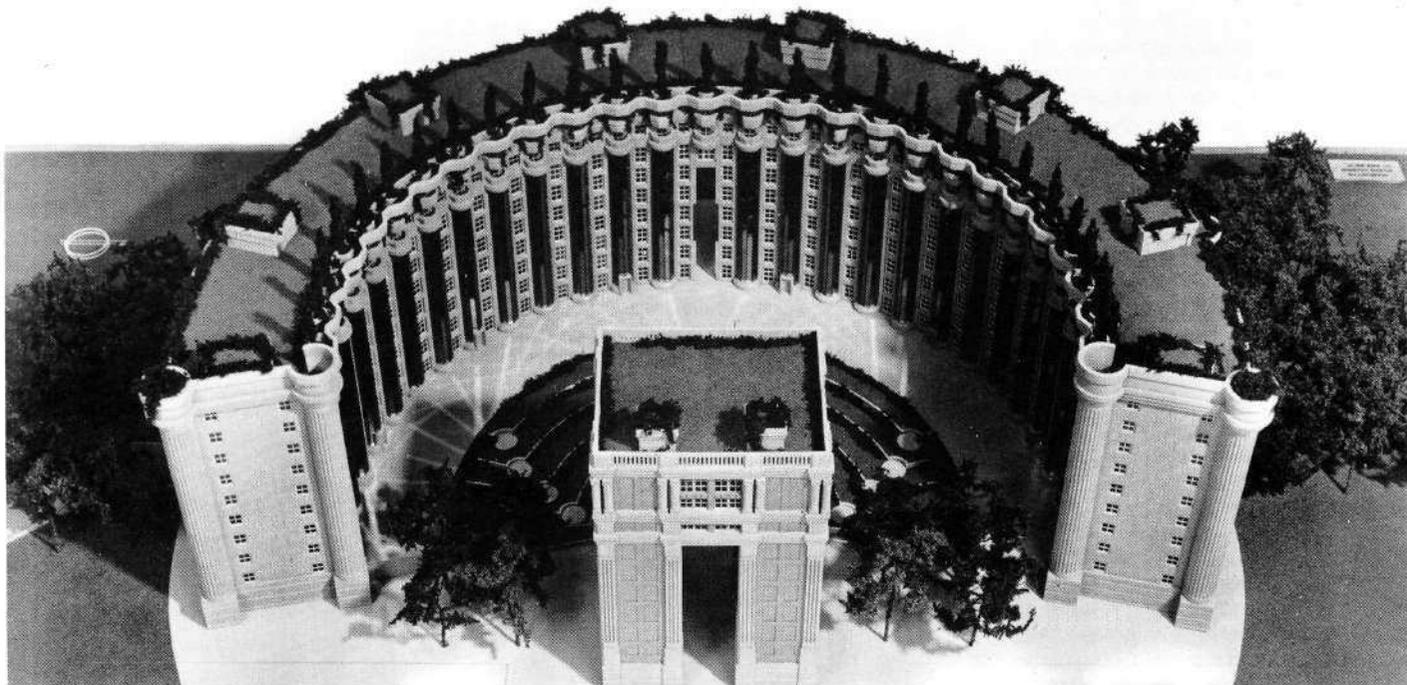
ques a été créée par un décret du 20 octobre 1977 du Président de la République.

Il s'agissait de faire le point sur les blocages et les enjeux de la commande publique, d'informer les particuliers, de former les professionnels, de participer à la recherche et de lancer des expériences sous la forme d'opérations pilotes menées avec les services constructeurs de l'État et des collectivités locales.

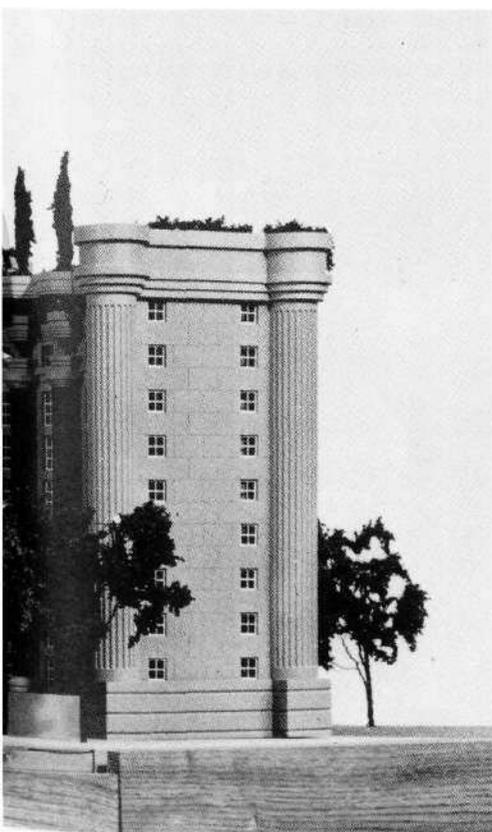
En priorité former les maîtres d'ouvrage

Le premier Président de la Mission, Monsieur Bernard Tricot, avec le Directoire et





Ville nouvelle de Marne-la-Vallée. Le théâtre à Noisy-le-Grand en Seine-Saint-Denis, maître d'ouvrage S.A. d'HLM des Trois Vallées assisté de la Direction départementale de l'équipement de la Seine-Saint-Denis conducteur d'opération, maître d'œuvre M. Ricardo Boffill, Taller de Arquitectura M. Yves Serra ingénieur conseil, entreprise Bouygues
Photos de Ricardo Boffill



les groupes de travail a constamment retenu cette priorité : pour améliorer la qualité des bâtiments publics il faut d'abord agir sur les maîtres d'ouvrage en les sensibilisant et en affirmant leur responsabilité.

Le premier rapport de la Mission est consacré à "la maîtrise d'ouvrage" ; il souligne la nécessité d'organiser une maîtrise d'ouvrage forte, personnalisée et proche du terrain. Le rôle des études préalables, la nécessité d'élaborer un programme stimulant, l'importance capitale du choix du maître d'œuvre et de son projet, une nécessaire simplification de la conduite des études, de la procédure administrative et des règles de sécurité, une action plus soutenue des maîtres d'œuvre non seulement pendant la conception mais surtout sur le chantier, un desserrement des contraintes financières et une meilleure information des usagers et des utilisateurs au moment de la mise en service ont été fermement rappelés et des recommandations concrètes ont pu être faites aux maîtres d'ouvrage.

L'étude de la commande publique à l'étranger, l'analyse de formes très diverses et compliquées de la maîtrise d'ouvrage publique en France, les rapports des groupes de travail et les premiers résultats des opérations pilotes ont permis à la Mission de soumettre au Gouvernement un ensemble de propositions qui ont été examinées et

adoptées par un Comité interministériel de la Commande Publique, le 6 novembre 1980.

Ces propositions concernent l'abandon des modèles, l'organisation des concours d'architecture et la réforme de l'ingénierie. Elles résultent des trois premières années d'activités de la Mission ; ce bilan intermédiaire a servi de plan directeur pour les actions prévues en 1981 et 1982 ; il souligne l'importance des études initiales et les difficultés des opérations pilotes. Actuellement des orientations et des idées novatrices sont mises en œuvre par le Président Jean-Michel Bloch Laine, qui, en particulier, s'efforce de créer un outil, école ou ateliers, pour la formation des maîtres d'ouvrage, et mobilise des relais extérieurs, services départementaux de l'architecture, directions départementales de l'équipement et conseils d'architecture d'urbanisme et de l'environnement.

Il ne me semble pas inutile d'insister à nouveau sur les objectifs tendant à une meilleure qualité des bâtiments publics.

Éliminer les modèles répétitifs

La nécessité de faire face à des besoins

considérables avec des délais extrêmement courts, la volonté de tenir les prix et d'augmenter la productivité ainsi que les efforts de recherche et d'innovation technique mis en œuvre par les entreprises de bâtiment ont conduit l'État dans les années 60, à lancer de très nombreux programmes sous forme de modèles. Cette volonté des maîtres d'ouvrage d'associer maîtres d'œuvre et entreprises dans la réalisation d'un produit prédéterminé se solde aujourd'hui par un bilan mitigé. Les écoles, les collèges, les hôtels des impôts, les centraux téléphoniques existent ; les entreprises ont gardé une technique et une compétence très satisfaisantes ; l'exploitation de bâtiments publics homogènes se trouve facilitée ; ingénieurs, architectes et entreprises ont appris à travailler ensemble, la hausse des prix a été fortement contenue. En revanche, l'architecture, l'insertion dans le site, la solidité et la durée des bâtiments ne sont pas unanimement appréciées.

Une évolution s'est faite ; les maîtres d'ouvrage sont passés progressivement des modèles figés et répétitifs, aux projets de référence indicatifs, puis à des systèmes constructifs de moins en moins contraignants. Il faut poursuivre le mouvement. Les modèles ont été condamnés. Les entreprises doivent, par contre, être encouragées dans l'innovation, et la mise au point des procédés constructifs, ouverts à toute architecture, et compétitifs, en terme de prix et de qualité, par rapport aux autres modes de construction. Ainsi pour chaque opération lorsqu'il y a un terrain et un pro-

Palais de Justice de Bobigny chef-lieu de la Seine-Saint-Denis. Maître d'ouvrage État Ministère de la Justice assisté de la Direction départementale de l'équipement de la Seine-Saint-Denis conducteur d'opération, maître d'œuvre ETRA Architecture - OTH bureau d'études

Photos de ETRA Architecture

gramme, un maître d'œuvre peut concevoir librement son projet en utilisant au mieux des techniques traditionnelles ou des systèmes constructifs.

Les systèmes constructifs ne survivront que s'ils font la preuve dans un marché concurrentiel donc ouvert et non protégé, qu'ils conduisent à une architecture de qualité.

Mieux organiser la compétition en vue du choix du maître d'œuvre

Cet acte engage personnellement le maître de l'ouvrage qui s'adjoint un architecte, ou mieux une équipe de maîtrise d'œuvre et accepte son projet. La concurrence stimule la création, qui n'est pas dépourvue de risques, la compétition accroît les chances de qualité à condition que la consultation soit claire, sincère et bien organisée. Assisté par le jury comprenant des architectes et des utilisateurs, et par le conducteur d'opération, le maître de l'ouvrage doit appliquer avec bon sens les textes du 10 janvier 1980 et s'obliger à faire un bon programme. Pendant le déroulement du concours d'architecture, il annonce l'enveloppe financière, précise le critère dominant qui entraînera le choix, il rédige un bon règlement et s'y tient, il s'explique, et attribue une juste et rapide indemnisation de tous les concurrents non retenus.

Sans être un appel d'offres qui assimilerait la commande d'architecture à une fourniture ou à l'attribution de travaux, ni une simple négociation en vue du choix d'un collaborateur, la compétition doit être simple pour les petites opérations, et prendre en compte l'économie et le respect du code des marchés publics.

Le choix du maître d'œuvre doit se traduire par un contrat. Celui-ci n'est pas le terme d'une transaction, mais le début d'une action commune marquée par le dialogue et la confiance.

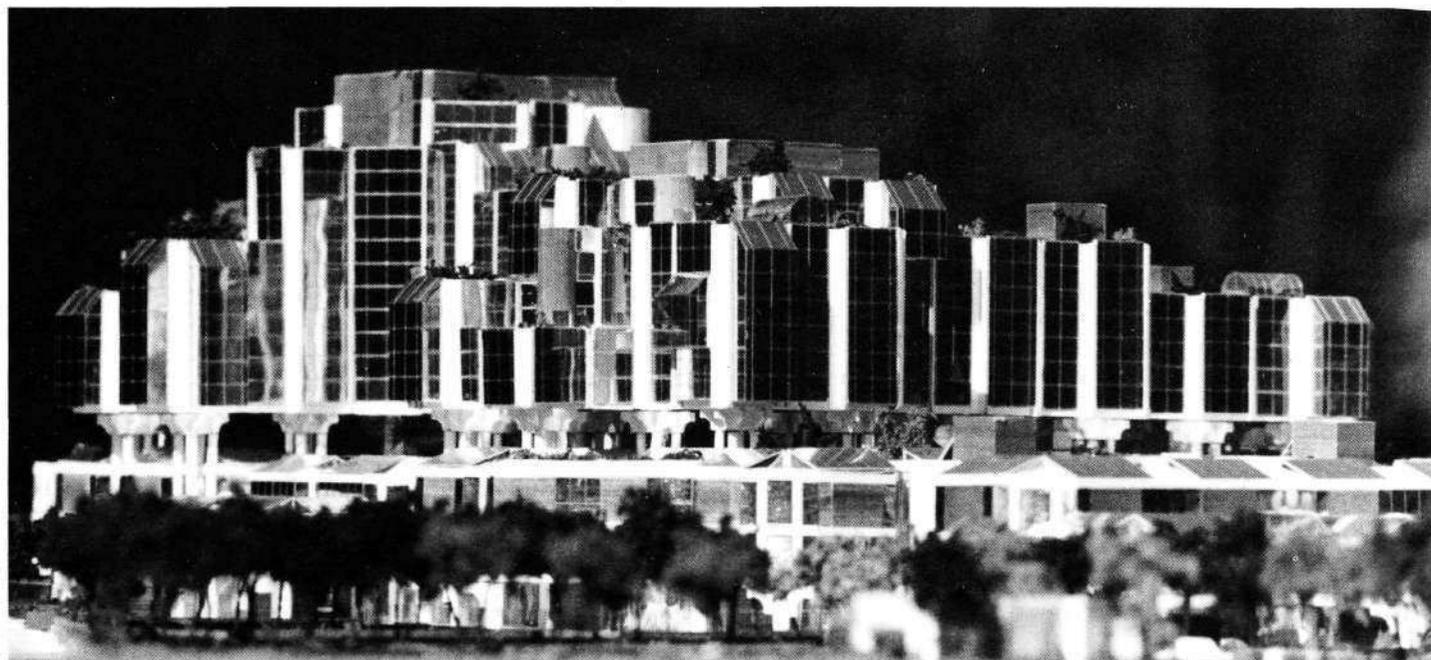
Réformer les règles de l'ingénierie

Voulue par le Premier Ministre le 10 avril 1979, bien engagée sur l'essentiel par les textes du 10 janvier 1980, la réforme de l'ingénierie doit être poursuivie, moins dans les principes qui sont admis que dans la pratique quotidienne. Il faut simplifier les modalités, et notamment remplacer le calcul compliqué de la rémunération par un contrôle facile du forfait d'honoraires ; il faut mieux distinguer le bâtiment des infrastructures, les constructions neuves des constructions existantes ; il faut plus de réalisme dans la maîtrise progressive des coûts et dans la procédure d'engagement réciproque à respecter ces coûts d'objectifs.

Si des textes ne simplifient pas ou n'abrogent pas les longues et complexes directives antérieures, il suffirait que pour chaque opération, chaque maître de l'ouvrage rédige mieux son contrat ; si les textes ne changent pas, que change la pratique !

Le contrat assure, à chaque étape de la réalisation, une cohérence entre les prestations réelles et les besoins pratiques, en favorisant la maturation et non la mutilation du projet.

Un bâtiment est défini comme une construction élevée sur le sol qui doit protéger l'homme appelé à s'y mouvoir. L'architecture est peut-être ce qui reste quand on a oublié l'ingénierie, elle est toujours la qualité du sensible.



Le laboratoire de recherche des Monuments Historiques et la maladie de la pierre

par Marcel STEFANAGGI,
Ingénieur,
Chef de laboratoire au Laboratoire de recherche
des monuments historiques de Champs-sur-Marne

Photo Paris 1^{er}, Conseil d'État, sculpture de la façade

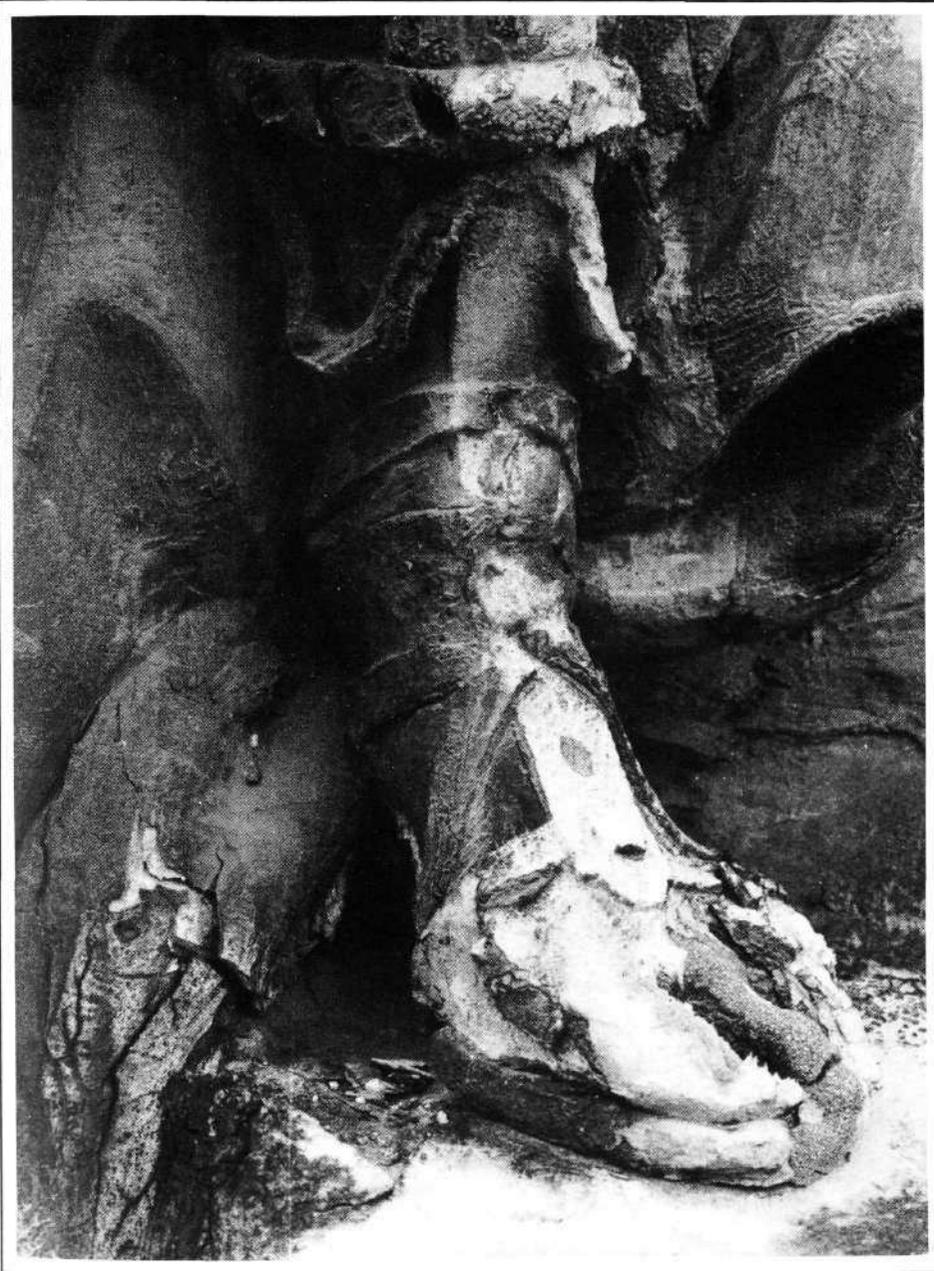


Photo Laboratoire de Recherche des Monuments Historiques

La Maladie de la Pierre, ou plutôt les Maladies de la Pierre, ne sont pas un fait nouveau — Colbert, dans un édit de 1678, y fait allusion —, mais devant l'actualité du problème et le constat de dégradations graves de nombreux monuments, une double prise de conscience s'est fait jour, ces dernières décennies, sur le plan international :

- d'une part, du danger couru par le patrimoine mondial de par l'évolution rapide de certaines altérations, aggravées par les phénomènes de pollution dus à la société moderne, (photos 1,2)
- d'autre part, sur la nécessité d'intervenir rationnellement, et en ayant recours aux disciplines scientifiques, pour trouver des remèdes adéquats pour prévenir, ralentir ou arrêter la maladie.

Dans ce but, et à juste titre, il est apparu indispensable de coordonner les recherches en ce domaine et de les organiser sur le plan international, idée qui fut lancée à la Conférence d'Athènes en 1931, et largement poursuivie depuis. Parallèlement, une nouvelle façon d'appréhender le problème s'est imposée, aboutissant à une véritable philosophie de la restauration : en effet, au concept de restauration, tel qu'on l'entendait naguère et qui consistait à intervenir uniquement sur les effets des maladies, et à remplacer le matériau atteint, on a substitué celui de conservation, suivant lequel on intervient d'abord sur les causes, en analysant les facteurs d'altération et cherchant la mise au point de moyens et méthodes de protection contre les futures agressions : la finalité est en effet d'assurer la survie de l'œuvre, autant que faire se peut, en conservant, dans l'esprit de la Charte de Venise, l'authenticité du matériau.



La Rochelle - Église Saint-Sauveur - Alvéolisation

Photos L.R.M.H.

I — Organisation de la recherche : travail de la commission de la pierre

La France est associée aux travaux de la Commission Internationale de la Pierre et une Commission de la Pierre y fonctionne depuis plusieurs années. Créée en 1947, reconstituée en 1967, elle s'est fixée un double objectif :

- recherche fondamentale portant sur l'étude des maladies et l'analyse des causes et processus d'altération et de leurs effets
- recherche appliquée ayant pour but de sélectionner des thérapeutiques appropriées, compte tenu des caractéristiques pétrographiques du matériau et du diagnostic établi.

Un programme portant sur plusieurs années a pu être élaboré, programme d'études que le Laboratoire de Recherche des Monuments Historiques — créé en 1970 dans le cadre du VI^e Plan et installé dans les communs du château de Champs-sur-Marne — est chargé de mettre en œuvre, en même temps qu'il coordonne les

recherches menées à sa demande, avec d'autres laboratoires et organismes spécialisés, sur des crédits mis à sa disposition par la D.G.R.S.T. Il lui appartient d'en assurer la synthèse et de la diffuser, en même temps que ses propres résultats, aux services concernés.

Toutes ces recherches — exécutées en liaison avec la Section Scientifique et Technique de la Compagnie des Architectes en Chef des Monuments Historiques — ont pour objectif de déboucher sur des traitements pratiques, deux séries de traitements étant à prendre en compte :

- traitements préventifs (lutte contre les remontées capillaires, blocage des apports d'eau dans la roche par l'emploi d'hydrofuges n'empêchant pas celle-ci de "respirer")
- traitements curatifs : nettoyage, élimination des sels selon divers procédés, consolidation, mise en œuvre de différentes technologies selon le matériau concerné et son degré d'altération.

II — Résultats obtenus

A/ Traitements préventifs

Le souci du L.R.M.H. a été de chercher à

tester systématiquement les produits existants sur le marché dans le but d'aboutir à une sélection donnant de bons résultats compte tenu de la nature du matériau considéré.

C'est ainsi, qu'après enquêtes auprès des fabricants, une quinzaine d'hydrofuges commercialisés ont pu être étudiés : d'une part sur des calcaires (pierre de Saint Vaast utilisée dans la Région Parisienne et Tuffeau de Saint-Cyr-en-Bourg), pierres très altérables, et d'autre part sur deux natures de grès.

Les essais de vieillissement en laboratoire sur éprouvettes et échantillons (cycles d'exposition au U.V., d'attaques aux vapeurs, acides, de gel et dégel) et de simulation (cycles d'humidification et dessiccation), accompagnés de mesures physiques avant et après, ont été complétés par des applications sur des murs expérimentaux à Saint-Rémy-lès-Chevreuse, où le comportement de ces mêmes hydrofuges, en vieillissement naturel, a été suivi de mesures périodiques. Pour parfaire la connaissance du couple calcaire ou grès et hydrofuge, des applications contrôlées ont été effectuées, en tenant compte des altérations, sur des zones témoins, tant à la cathédrale de Nantes, qu'à la cathédrale de Strasbourg.

Il a ainsi pu être procédé à la sélection de quatre produits donnant de bons résultats, et l'une des conclusions les plus importantes, c'est que certains produits qui donnent de bons résultats sur telle ou telle nature de pierre, peuvent s'avérer inefficaces, voire dangereux et fragilisant la pierre sur telle autre ; de plus, un produit ayant fait preuve d'un bon comportement à court terme, s'avèrera inefficace à plus longue échéance. C'est dire la prudence dont il convient de s'entourer dans l'utilisation de ceux-ci.

Toujours dans le cadre des thérapeutiques et plus particulièrement de la lutte contre les remontées capillaires, ont été testés divers méthodes ou procédés proposés sur le marché pour les enrayer (siphons atmosphériques, électro-osmose passive ou active, imprégnation des maçonneries à leur base par des résines, etc...). Les expériences réalisées ont permis une mise en garde contre les procédés inefficaces et de poursuivre plus avant une recherche concertée dans le cas de résultats encourageants.

B/ Traitements curatifs

Les études ont porté, dans le cas de pierres en œuvre (édifices) ou déposées (statues) présentant des salissures d'origines diverses ou des lésions à des stades multiples, sur divers traitements allant d'un simple nettoyage à des interventions de durcissement — éventuellement de sauvetage — selon les principes bien établis :

— qu'avant de traiter les dégradations, il faut en supprimer les causes

apportée sur les techniques et applications de ces différents procédés, dans le souci de former dans les entreprises un personnel qualifié.

4. Opérations de sauvetage

Ces opérations ont pu être réalisées sous le contrôle du L.R.M.H. qui a, en outre, effectué une étude sur l'emploi des mortiers de ragréage. Des essais sur maquettes, vieillissement accéléré, essais complémentaires de gélimité, capillarité et porosité, il ressort qu'une première sélection a pu être établie.

De même, différentes colles ont été testées sur pierre sèche et humide, aboutissant à des résultats concrets qui ont fait l'objet de diffusion auprès des architectes et des restaurateurs.

5. Sauvetage des statues en plein air (photo 3)

Parallèlement aux problèmes soulevés par la conservation des groupes équestres des Chevaux de Marly, et devant le constat

d'altération des statues en marbre conservées en plein air dans les parcs et jardins, un crédit spécial a été dégagé en 1979 pour la réalisation d'un programme de recherche sur les conditions de conservation et de mise au point de traitements applicables à ces dernières. Cette étude est menée par le L.R.M.H. en liaison avec la Direction des Musées de France, le Département des Sculptures au Louvre et la Conservation du Musée de Versailles. Ce programme s'ordonne autour de deux axes :

- recherche systématique des méthodes de nettoyage et consolidation des sculptures

- comparaison de l'efficacité des produits de nettoyage sur des marbres recouverts soit de salissures d'origine biologique, soit de souillures de nature chimique dues à la pollution urbaine, à des actes de vandalisme (tels que graffiti par bombe).

Simultanément aux recherches en cours (sur les calcaires, grès, molasses), il est prévu d'entreprendre une étude sur la conservation de la brique.

— que ces applications de traitements doivent être faites sous contrôle scientifique.

Ces traitements seront différents selon qu'il s'agit d'éléments de taille limitée (statues, chapiteaux déposés) ou d'édifices in situ, où interviennent de nombreux paramètres.

1. Le nettoyage

Traitement curatif dans la mesure où il permet l'élimination de couches de suies sulfatées et de salissures vertes (algues), il doit cependant préserver l'épiderme de la pierre en lui conservant son calcaire. Les divers procédés utilisés tant en France qu'à l'étranger ont pu être testés (lavage à l'eau, à la vapeur, décapages chimiques, air abrasif, nébulisation, application de pâte de papier, etc...) et des essais réalisés sur des façades sculptées (Chartres, Saint-Trophime-d'Arles) ou des chapiteaux et statues déposés.

Des conclusions positives quant à l'adaptation de telle ou telle méthode selon le degré d'altération rencontré ont été faites et des traitements vont pouvoir se poursuivre sur des zones témoins à Auxerre (ancienne cathédrale), Saint-Denis (cathédrale), Moissac (Église Saint-Pierre), nettoyage auquel sont souvent liées des opérations de consolidation.

Des traitements biocides (élimination d'algues et de lichens) donnant de bons résultats ont également pu être sélectionnés (à Notre-Dame de l'Épine, à Châlons-sur-Marne, à Saint-Savin-sur-Gartempe).

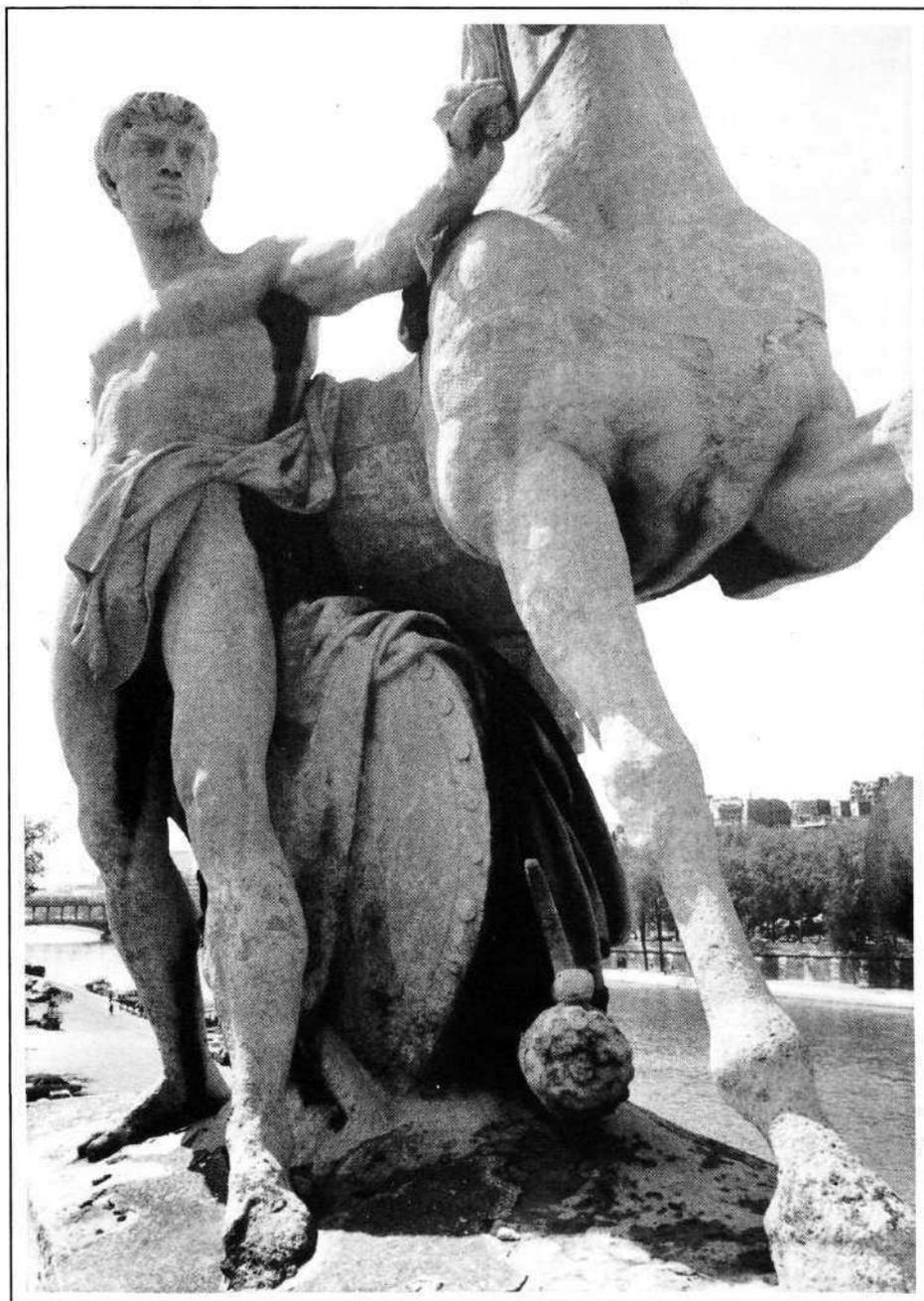
2. Traitements durcisseurs

Des recherches de durcisseurs ont été parallèlement menées et ont porté en premier lieu vers les produits et techniques déjà utilisés à l'étranger. Des traitements ont ainsi été réalisés, sous contrôle scientifique, à Notre-Dame de Douai (méthode Wihr), Notre-Dame la Grande de Poitiers (Méthode Domaslowsky) cathédrale de Chartres (Méthode Nonfarmale), recherches précédées et suivies de mesures en fonction des qualités de pierre et des types d'altération : sur des calcaires (à la cathédrale de Meaux, à l'église d'Aubeterre-sur-Dronne), sur du grès (à la cathédrale de Bayonne), de la molasse (cloître d'Abondance), du granit (cathédrale de Limoges), etc...

D'autres applications rationnelles et dûment contrôlées sont prévues à la cathédrale de Saint-Denis, à l'ancienne cathédrale d'Auxerre, etc... En effet, la multiplication des applications in situ, après dix ans de recherches en laboratoire et plusieurs années de vieillissement naturel à Saint-Rémy-lès-Chevreuse, reste l'un des objectifs primordiaux, une sélection de produits ayant déjà été établie, objectif qui n'exclut cependant pas la poursuite de la recherche fondamentale.

3. Applications de technologies

Une attention toute particulière a été



Paris 16^e - Pont d'Iéna. "Le Grec", sculpture de Daumas (côté aval rive gauche). Érosion.
Photo L.R.M.H.

Deux exemples de restaurations délicates en Seine-et-Marne :

— l'église de la Chapelle-sur-Crécy
— l'assainissement des "cryptes" de Jouarre

par Jean-Claude ROCHETTE,
Architecte en chef des Monuments Historiques

De 1970 à 1980, le Service des Monuments Historiques est intervenu sur 77 édifices classés Monuments Historiques dans le département de Seine-et-Marne, au cours de 180 interventions de grosses réparations, restauration ou mise en valeur (non compris les travaux aux châteaux de Champs et de Fontainebleau qui dépendent des architectes des Bâtiments Civils et Palais Nationaux).

Ces interventions se caractérisent par leur extrême variété : réparations de couverture (jamais simples compte tenu des techniques anciennes), reprises de maçonneries traditionnelles, consolidations au moyen des techniques et prothèses mettant en œuvre les procédés les plus récents etc...

Nous avons choisi de présenter ici deux chantiers particulièrement intéressants puisqu'ils ont pour but d'assainir des monuments très altérés par des apports d'humidité. Ce problème est un des plus destructeurs de monuments et des plus délicats à résoudre, d'autant plus qu'il s'agit d'édifices où le respect archéologique pose de lourdes servitudes.

I — La remise à niveau du sol intérieur de l'église de La Chapelle-sur-Crécy

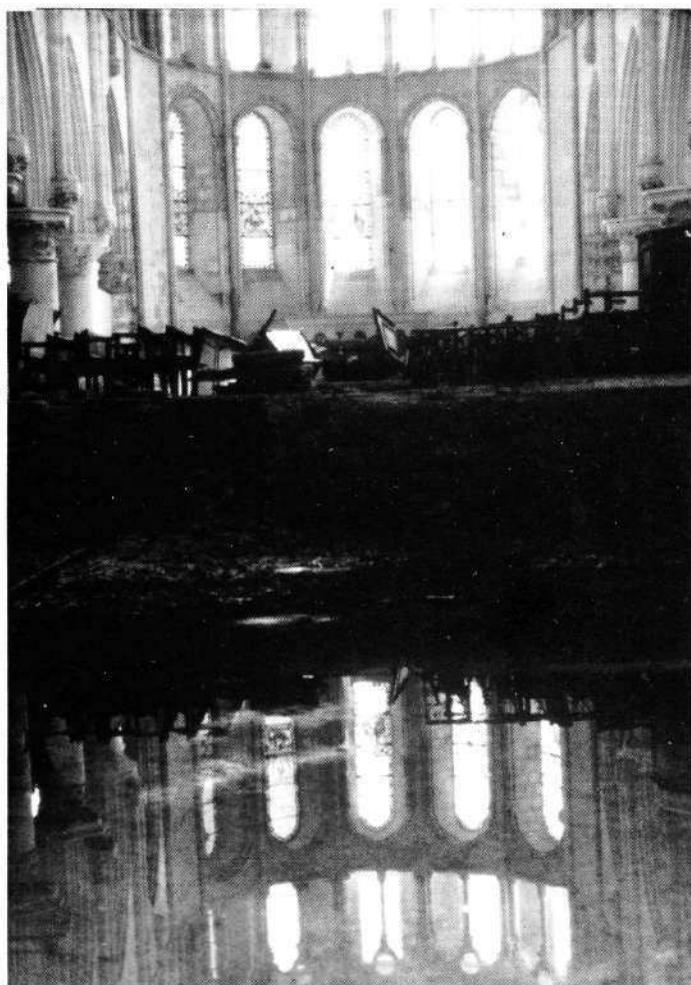
L'ancienne collégiale de la Chapelle-sur-Crécy, commune récemment regroupée avec celle de Crécy-en-Brie sous le nom de Crécy-La-Chapelle est un joyau de l'architecture gothique de la Brie.

Située à 40 km environ à l'est de Paris, elle était au Moyen-Age sur le territoire des Comtes de Champagne ; aussi, voit-on s'y mêler les influences architecturales de cette province et celles de Paris.

Elle présente un volume simple et harmonieux qui, au premier abord, fait croire à une construction d'un seul jet. La large nef, continuée sans interruption par un chœur et une abside à sept pans est flanquée de bas-côtés terminés chacun par une absi-

diol. L'unité de l'ensemble, tant intérieure qu'extérieure, est accentuée par l'absence de transept.

Le clocher, fort gracieux, placé à l'angle nord-ouest, apporte une note de fantaisie à la silhouette générale.



L'église de La Chapelle-sur-Crécy en cours de travaux 1980.



La nef avec les deux premières travées dégagées.

Éléments du tympan du portail de façade ouest, rénovés dans la première campagne de dégagement du sel.



L'analyse de la construction fait toutefois apparaître la juxtaposition de deux styles. Le chevet, à trois étages de baies superposées, le chœur avec son triforium surmonté de fenêtres hautes et le mur occidental présentent toutes les caractéristiques de l'architecture du 13^e siècle : les belles colonnes cylindriques avec leurs chapiteaux à feuillage, les culots sculptés recevant au-dessus de ces chapiteaux les colonnettes prolongeant les retombées des arcs et nervures des voûtes, le profil de ces nervures elles-mêmes (et tout particulièrement celles du chevet qui, selon une disposition exceptionnelle, sont douze à rayonner autour de la clé centrale), les arcs trilobés du triforium, les éléments sculptés du tympan du portail occidental dont nous reparlerons tout à l'heure, sont autant de caractéristiques du style gothique dans la région de son plus bel épanouissement et à sa meilleure époque.

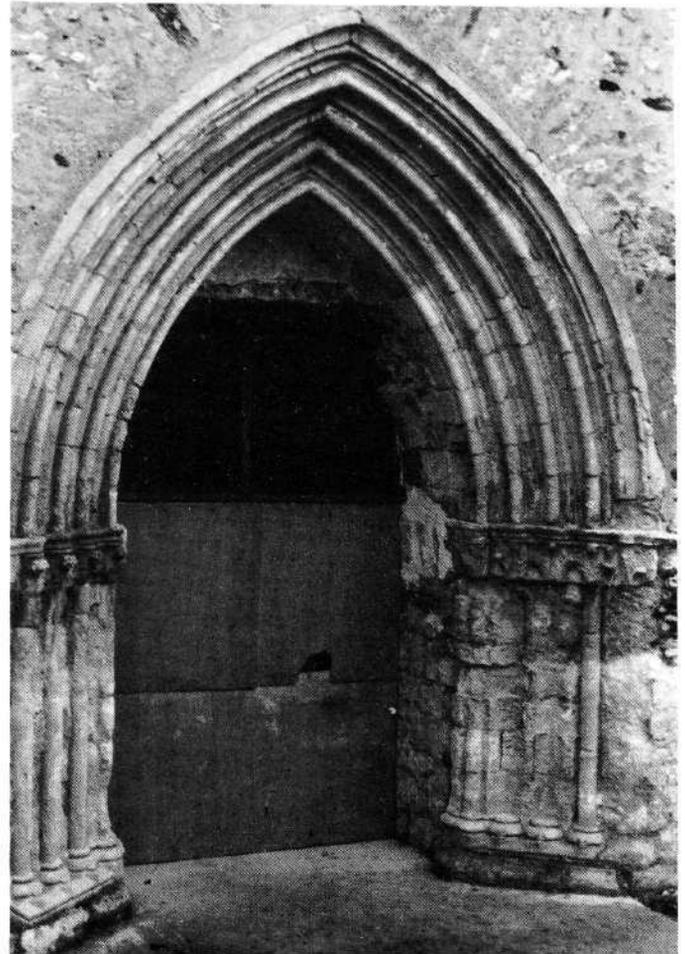
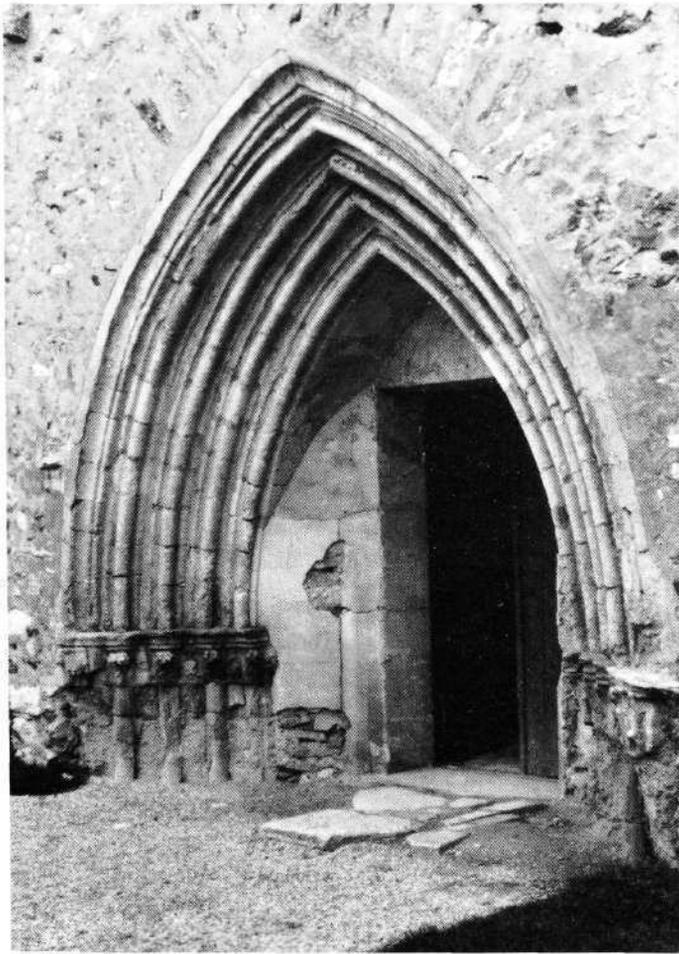
Les travées occidentales de la nef, en revanche, sont d'un style différent. Elles furent en effet remontées au 15^e siècle à la suite des ravages de la guerre de Cent Ans. Mais cette reconstruction s'est faite en respectant scrupuleusement les dispositions architecturales d'origine. Tout semble être passé comme si, à l'époque, l'équivalent d'une "Commission des Monuments Historiques" avait imposé le respect des rythmes et des proportions du 13^e siècle tout en utilisant le vocabulaire du moment pour les profils de bases, de tailloirs, d'arcades comme pour le dessin des remplages du triforium et des fenêtres hautes.

Au 17^e siècle, il fallut mettre des tirants en fer aux voûtes hautes (1641). Il fallut aussi surhausser le dallage de l'église successivement en 1641-1676 et surtout 1730. L'édifice devait en effet être protégé contre les crues du Morin, alors redoutables : elles bloquaient le débit du ru de Vaudessard qui coule devant la façade ouest de l'église qui se trouvait périodiquement inondée. C'est ainsi que l'ordonnance de l'église se trouva défigurée. Les belles bases des piles de la nef et des portails (dont la présence, en parfait état de conservation, nous était révélée par les sondages exécutés sous les ordres de mon prédécesseur Maurice Berry, en 1970) étaient enterrées de 1,75 m et les proportions initiales du volume intérieur étaient totalement faussées.

Au 19^e siècle, d'importants travaux de restauration des structures hautes étaient exécutés et l'architecture du chevet était consolidée entre les deux guerres. Mais rien n'était fait au niveau du sol.

Au 19^e siècle également, un petit barrage était établi sur le ru, juste devant l'église, créant un plan d'eau pour l'aménagement du lavoir municipal.

Les relevés des géomètres que nous avons demandés ont fait apparaître que le lit normal du ru est plus bas que le sol primitif de



Le portail ouest avant (1976) et après (1977) dégagement.

l'église, mais que le niveau du plan d'eau du lavoir est supérieur à ce sol ancien. Aussi le remblai du 18^e siècle était-il en permanence imbibé d'eau et se comportait comme une véritable éponge, entretenant en permanence dans l'édifice une humidité attestée par la prolifération d'algues microscopiques, en plaques noirâtres et visqueuses sur les parties basses des maçonneries, jusqu'à 2 ou 3 mètres au-dessus du sol actuel.

Il était donc nécessaire d'envisager l'assainissement de l'édifice.

Après les inondations désastreuses de 1910, des travaux importants de régularisation du cours du Morin ont été exécutés et complétés dans les dernières décades. Les services de la DDA nous ont précisé que les crues susceptibles de bloquer le débit du ru de Vaudessard ne peuvent plus se produire aujourd'hui. Nous avons donc décidé de retrouver le niveau initial. Nous avons envisagé initialement de supprimer la retenue d'eau du lavoir en abattant le petit barrage, ce qui aurait ramené le ru à un fil d'eau au-dessous du niveau de sol rétabli dans l'édifice. Nous avons dû renoncer à cette précaution pour répondre au désir de la population locale de conserver ce témoin de la vie d'autrefois, ce qui n'est pas sans poser quelques problèmes.

L'Église de La Chapelle-sur-Crécy en 1979.



Un projet pour une première tranche de travaux correspondant au dégagement d'une travée et demie de la nef en partant de l'ouest, y compris le dégagement du portail principal, était déposé en 1976. Les travaux, d'un montant de 100 000 F environ, étaient exécutés en 1977.

Dès le début des travaux de fouille, une découverte remarquable était faite : aux abords du portail ouest, on retrouvait, enterrés, les éléments sculptés du tympan de ce portail qui avait été démoli au moment du surhaussement du sol afin de permettre l'entrée dans l'édifice. Il s'agit d'une découverte du plus haut intérêt archéologique et esthétique. Le style est celui de la fin du 13^e siècle. L'iconographie est celle de la vie de la Vierge. Le linteau représente l'adoration des mages. Du registre intermédiaire, nous avons retrouvé l'assomption de la Vierge qui s'élève au ciel dans une "mandorle" portée par deux anges, disposition tout à fait exceptionnelle pour l'époque. Le registre supérieur sous la clé des voussures, représente le couronnement de la Vierge dans la plus pure tradition de nos cathédrales. Seul manque un des éléments du registre intermédiaire qui devait sans doute représenter la mort ou la dormition de la Vierge.

L'exécution de la deuxième tranche de travaux projetée en 1978 était subventionnée sur le programme 1979, mais réalisée seulement en 1980/81 avec la troisième tranche. L'ensemble de ces deux tranches représente un montant de travaux de 700 000 F environ.

L'abaissement total des 700 m² de sol a été exécuté. Le fond de fouille se trouvant être un borbier gorgé d'eau, l'exécution n'a pas été des plus faciles, mais l'entreprise Chevalier, spécialiste des travaux les plus délicats dans les monuments historiques a parfaitement mené son travail, épuisant les arrivées d'eau quand cela était nécessaire et choisissant les périodes les plus sèches pour les travaux de finition.

Un réseau de drainage complet a été disposé sur le sol. Afin que les boues ne remontent pas dans la couche drainante et n'obstruent pas les drains eux-mêmes, une feuille de "Bidim" (sorte de papier filtre très résistant) a été posée sur le sol boueux avant d'y répandre la couche drainante formée d'un "tapis" de 25 cm d'épaisseur environ de gravillon. Une épaisse forme de béton légèrement armé a été coulée sur la forme drainante au niveau voulu pour que les bases du 13^e siècle soient parfaitement dégagées. Les bases du 15^e siècle, établies sur un sol déjà surélevé, seront donc légèrement surhaussées.

La fouille étant commencée depuis 1977, il est apparu que l'église pouvait, chaque année, au moment des plus fortes pluies, être inondée, notamment en raison du

maintien du barrage du lavoir. La solution de chantier consistant à épuiser les venues d'eau à l'aide d'une pompe électrique qui s'est révélée parfaitement efficace, a donc été matérialisée de façon définitive. Le réseau de drains aboutit à une fosse dans l'angle sud-ouest de l'église où sont immergées deux pompes (dont une de secours) qui rejettent les eaux en aval du barrage.

Au cours de la poursuite de la fouille, nous n'avons pas retrouvé l'élément manquant du tympan du portail ouest, mais une autre découverte intéressante a été faite : celle d'un élément d'un retable sculpté du début du 16^e siècle représentant la crucifixion avec des soldats à cheval, porteurs de lances faisaient un décor de fond impressionnant, traité dans le style flamand.

M. Petit du service des fouilles archéologiques de la Région Ile-de-France a pu surveiller la fouille dans sa phase la plus critique et recueillir un certain nombre de renseignements sur les tombes trouvées dans le sol (malheureusement pourries par l'humidité) sur les différents niveaux de surélévation successifs et sur les éléments de carrelage retrouvés.

Notons également qu'en raison de la surélévation au cours des siècles, et tout récemment encore, du niveau de la route nationale n° 34 qui affleure l'angle nord-est de l'église, il a fallu établir un contrebutement en béton, invisible, formé d'une équerre en béton armé dans le mur et le sol des travées orientales du bas-côté nord.

Les débordements du ru de Vaudessard ne sont pas la seule cause d'arrivée d'eau dans l'église. Les eaux de ruissellement de la RN 34 venaient dans la fouille. Un dispositif pour recueillir ces eaux a été établi et donne satisfaction. En outre, les eaux absorbées par le sol de la colline au nord de l'église forment résurgence au pied de l'édifice. A notre demande, les services de la Direction Départementale de l'Équipement de Meaux ont bien voulu établir un projet de drainage extérieur de l'abside estimé à 80.000 F environ. Nous tenons à remercier M. P. Broisy, ingénieur divisionnaire des T.P.E. de l'arrondissement de Meaux de cette étude. Nous espérons que ce travail, conséquence des surhaussements successifs de la route pourra être pris en charge prochainement.

Enfin, les eaux pluviales des toitures de l'église s'écoulent actuellement sans gouttière au pied de l'édifice. Lors de la prochaine tranche de travaux, elles doivent être reprises et canalisées.

Dès maintenant l'édifice a retrouvé ses admirables proportions forçant l'admiration des visiteurs. Par ailleurs, l'assèchement des maçonneries est spectaculaire mais il reste encore beaucoup à faire. La prochaine tranche de travaux envisagée dès cette année pour 300 000 F prévoit la

remise en place des éléments de dallage déposés avant la fouille, le remontage des éléments sculptés du tympan du portail ouest et, nous l'avons dit, le réseau d'évacuation des eaux pluviales.

L'intervention de la D.D.E. pour le drainage du chevet et du côté nord ainsi que, nous l'espérons, celle de la Direction Départementale de l'Agriculture pour la consolidation du mur de berge du ru de Vaudessard permettront l'achèvement de la phase de travaux correspondant à l'abaissement du sol.

Au-delà, pour redonner à l'édifice toute sa beauté, il faudra envisager de lui refaire une "peau" intérieure : les enduits seront à faire sur les parties de mur détériorées ; le lait de chaux blanchâtre du 18^e siècle devrait être ôté pour faire apparaître les badigeons anciens que l'on devine à travers, ocrés et décorés d'un tracé de faux appareil rougeâtre. La coloration des chapiteaux que l'on devine également pourra aussi sans doute être retrouvée.

Enfin, il est possible d'imaginer un temps où l'on pourra proposer, après les études statiques nécessaires, les solutions permettant de supprimer les tirants en fer qui encombrant les voûtes depuis le 17^e siècle. Alors, l'église de Crécy-la-Chapelle aura retrouvé toute sa splendeur et atteindra sans doute à la réputation que mérite sa beauté.

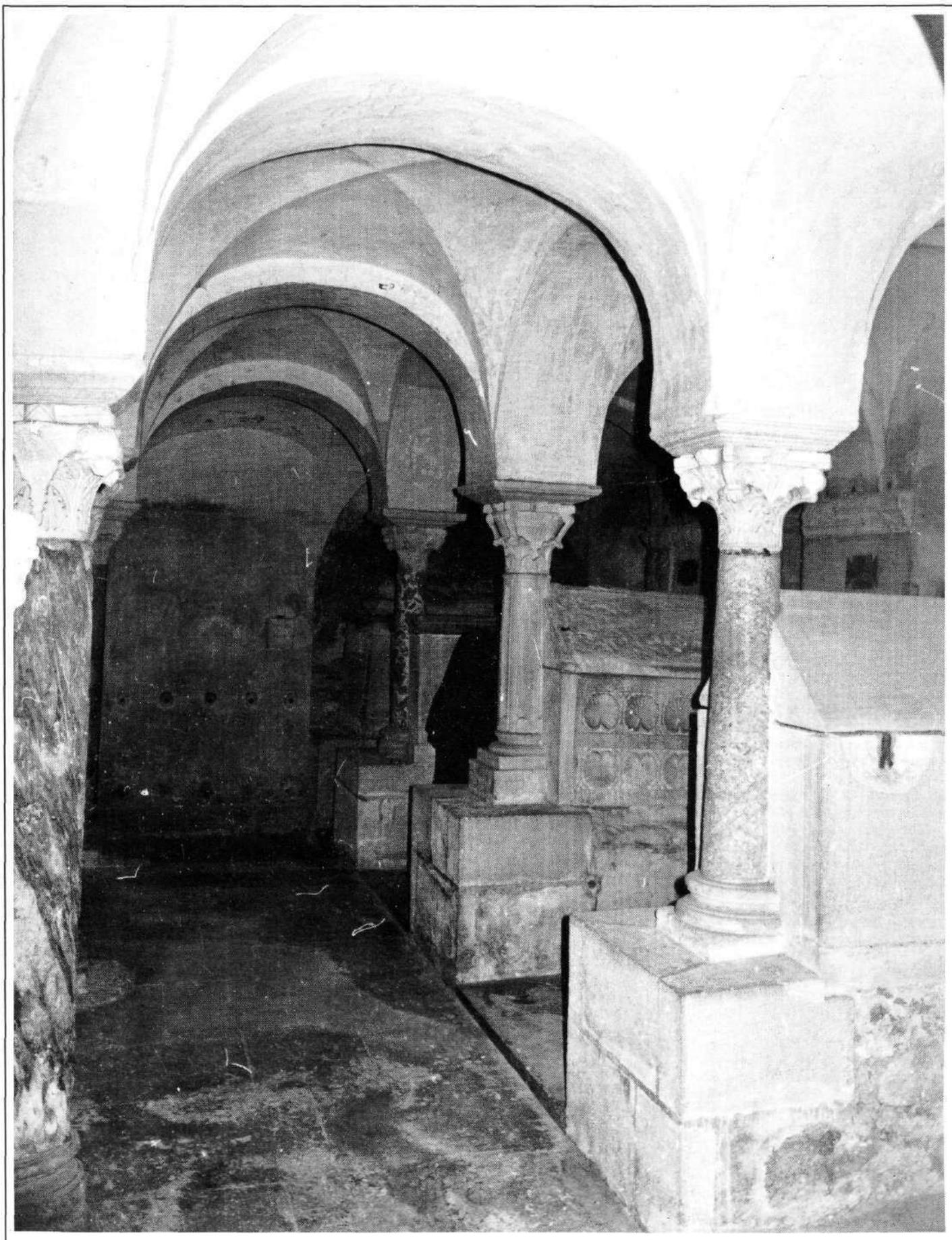
P. S. Nous tenons à remercier ici la municipalité de Crécy-en-Brie qui porte un intérêt passionné à la mise en valeur de l'église de la Chapelle et sans laquelle rien n'aurait pu être fait, puisse sa participation financière, aidée du Département et de la Région, est indispensable pour la réalisation des travaux.

II — L'assainissement des "cryptes" de Jouarre

L'intérêt des cryptes de Jouarre vient du fait que leur analyse nous plonge dans une des périodes les plus sombres de l'Histoire. Les documents sont rares ; les vestiges encore plus rares, d'où l'intérêt passionné des spécialistes — et aussi de tous les esprits curieux — pour cette époque mérovingienne où l'imagination doit travailler pour reconstituer, à partir d'indices très ténus des parties entières de l'Histoire.

Le développement monastique des 6^e et 7^e siècles en Gaule, sous l'impulsion de Saint-Colomban, six siècles avant la foudroyante expansion cistercienne, n'a pas fini de nous étonner, non plus que le rôle des femmes dans cette sorte de vertige qui s'empare de

Cryptes de Jouarre : vue d'ensemble avant travaux.



la société aristocratique de l'époque qui éparpille ses filles dans un essaim de nouveaux monastères.

C'est à Jouarre que l'on peut le mieux évoquer cette grande épopée. Au près des cénotaphes des abbesses Théodéchilde, Agilberte, Mode, Balde et Osanne et des évêques Agilbert, Adon, Ebrégésile. L'étrange sonorité de ces noms prononcés dans l'étrange atmosphère du monument suffit à nous captiver.

Il faut rappeler tout d'abord que le terme de "cryptes" employé pour le monument n'est probablement pas conforme à la réalité initiale, l'enfouissement actuel de l'édifice étant le fait de rehaussements successifs du sol extérieur depuis le Haut Moyen Age.

Il s'agit d'un ensemble de deux constructions accolées : un édifice funéraire renfermant les tombeaux précités et consacrés à Saint Paul, un oratoire consacré à Saint Ebrégésile. En fait, c'est l'extrémité orientale d'une basilique du 6^e siècle dont les vestiges ont été retrouvés sous la place qui précède l'entrée actuelle, lors des fouilles du 19^e siècle.

De très importantes restaurations ont été exécutées dans la deuxième moitié du siècle dernier. Ces travaux, commencés par l'architecte Garrez, furent continués par Selmersheim sous l'œil vigilant de l'Abbé Thiercelin qui a consigné toutes ses observations sous forme de notes, mémoires et croquis très précis. Ces documents ont été abondamment utilisés par Madame la Marquise de Maillé dans son récent et très important ouvrage consacré au monument.

Mais un précieux mémoire inconnu, établi à la fin de sa vie par Thiercelin, est parvenu entre mes mains grâce à l'obligeance des descendants de M. Selmersheim. Ce mémoire regroupe l'ensemble des observations de l'Abbé et revient parfois sur certaines conclusions antérieures (que Madame de Maillé avait elle-même admises), c'est dire l'intérêt de ce document que les Sœurs de Jouarre envisagent de publier prochainement avec l'accord des héritiers. Nous verrons que la somme de ces travaux et documents a été de la plus grande utilité pour la conduite du chantier.

Les cryptes nous étaient parvenues dans un état acceptable de conservation grâce aux travaux exécutés au 19^e siècle afin de leur assurer un certain assainissement et qui consistèrent essentiellement à dégager les façades extérieures sur la hauteur enterrée : saut de loup de l'Est, galeries voûtées et ventilées aux 3 autres faces. Mais l'assainissement ne devait pas être parfait puisque, plus récemment, peu après la dernière guerre, puis il y a une quinzaine d'années, divers travaux durent être exécutés dans le but de lutter contre les remontées d'humidité provenant du sol : rejointoiement au



La feuille de plomb en cours de pose sous la tombe de Théodéchilde.



mortier de ciment non poreux, des parements de murs extérieurs et du pavage recouvrant intégralement le sol des galeries et du saut de loup ; pose de systèmes de ventilation des maçonneries type Knappen, ouverts malheureusement vers l'intérieur de l'édifice. Ces travaux furent un ensemble d'erreurs : l'humidité ne pouvait plus désormais s'évaporer que dans les "cryptes" elles-mêmes ; ce phénomène s'amplifiait depuis quelques années provoquant à la fois la sulfatation des parements et d'importantes condensations. Les conséquences visibles en étaient une dégradation accélérée des enduits, du décor des sarcophages en plâtre et, ce qui est plus grave, des parements de pierre eux-mêmes et notamment des inestimables motifs que sont les coquilles du cénotaphe de Sainte Théodechilde.

Un premier projet (1975) prévoyait un ensemble d'interventions dont le but était de faire "respirer" au maximum les murs et sols vers l'extérieur de façon à éviter l'apport massif d'humidité dans les cryptes elles-mêmes : dépavage, reprise de joints aujourd'hui étanches en mortiers spéciaux poreux, remise en état vers l'extérieur du système Knappen existant. Le projet était complété par un système de chauffage et ventilation électrique destiné à maintenir une température et un niveau hygrométrique constant dans l'édifice pour éviter toute condensation.

Une étude délicate avait été mise au point en liaison avec l'Inspection des A.O.A., le laboratoire de recherches des M.H. et le service des installations mécaniques de la Direction du Patrimoine. Mais finalement les spécialistes du Laboratoire de Champs-sur-Marne arrivèrent à la conclusion qu'il fallait renoncer au système d'aération du type Knappen définitivement considéré, après de nombreuses analyses, comme plus nuisible qu'efficace et que les mouvements d'humidité à travers les murs, même drainés vers l'extérieur, n'étaient absolument pas souhaitables. La seule solution dont l'efficacité absolue soit garantie consistait donc à **isoler** radicalement dallage et mur de l'humidité du sol.

Le choix nous était donné entre trois solutions : la réalisation d'une dalle en béton sous l'ensemble du monument, la réalisation d'une étanchéité en plomb ou en plastique.

C'est la solution "plomb" que nous avons retenue comme étant celle qui s'adaptait le mieux à la réalisation par fouilles fractionnées.

Mais si le travail est simple dans sa conception, en revanche son exécution s'annonçait des plus délicates puisqu'il s'agissait de réaliser une véritable reprise en sous-œuvre par interventions successives alternées de un mètre par deux au maximum dans un complexe archéologique particulièrement



Musée de la "Tour". Exposition de vestiges archéologiques découverts au cours des travaux à la crypte.

précieux. Cela n'était envisageable que si la présence journalière sur le chantier d'un archéologue hautement spécialisé était assurée. Sœur Telchilde de Montessus, archiviste de l'abbaye, qui possède une connaissance unique de l'Histoire de Jouarre pouvait seule remplir ce rôle. Elle obtint de son Ordre l'autorisation de suivre les travaux hors clôture.

Les travaux pouvaient commencer. Ils furent exécutés au cours de l'hiver 1978-79. Grâce à l'ingéniosité et au courage du chef de chantier de l'entreprise M.P.R. (M. Trocchia), les travaux purent être menés à bien malgré les difficultés climatiques et les problèmes quotidiens d'archéologie.

M. Fleury, directeur du service des fouilles archéologiques vint lui-même, avec ses assistants, pendant plusieurs semaines sur le chantier.

Le plomb fut placé, morceau par morceau, chacun étant posé sur une forme de béton mise de niveau et soudé aux morceaux voisins. Le passage sous les tombeaux réussit à se faire sans démontage, ce qui permit de constater que le sarcophage de Théodechilde avait été mis en place **avant** le mortier rose composé de tuileau et de chaux considéré jusqu'ici comme le sol de la première basilique.

Le sarcophage d'Adon, en plâtre, était découvert derrière le cénotaphe d'Osanne. Cette découverte permettait d'affirmer que "l'estrade" qui reliait entre eux les cénotaphes et qui a été supprimée au 19^e siècle était en place dans les temps mérovingiens. Cette découverte prouvait aussi que les enfous Nord font partie de l'édifice sinon d'origine, du moins de cette époque archaïque.

Sous le dallage, la "cueillette" archéologique de M. Fleury mettait à jour des témoins de l'époque gallo-romaine dont l'analyse scientifique est en cours.

Un petit morceau de peinture murale archaïque montre que le premier sanctuaire possédait sans doute des fresques.

Le programme financier permettait de réaliser la couche de plomb sous la totalité de la crypte de Saint Paul. 450 000 F environ, valeur 1979, furent dépensés pour traiter une surface de 260 m². Le prix de 1 730 F le m² peut paraître élevé. Compte tenu du résultat obtenu (un assèchement total du local et des tombeaux) et de la "récolte" archéologique inestimable recueillie, il ne paraît pas abusif.

Une deuxième tranche de travaux permettra de traiter la "crypte" Saint Ebrégésile. Afin d'éviter que les archéologues ne soient trop pressés par l'entreprise, nous envisageons de traiter ce travail en deux temps. Un premier temps réservé aux fouilles dégagera posément les sols et déchaussera les maçonneries. L'entreprise de reprise en sous-œuvre n'interviendra que dans le deuxième temps, dans un terrain déjà soigneusement analysé.

Ainsi, l'ensemble des cryptes sera assaini et la pérennité des cénotaphes assurée. En même temps, une nouvelle connaissance de l'histoire du monument aura été acquise permettant des publications du plus haut intérêt pour l'histoire du haut Moyen Age.

Il restera ensuite à reprendre la présentation de l'édifice et notamment les parements enduits à l'intérieur, défigurés par les trous d'aération du système "Knappen", désormais inutiles.

Le dégagement extérieur de l'édifice pourra également être envisagé afin de mieux accueillir les visiteurs chaque année plus nombreux sur ce haut lieu de notre histoire.

P.S. Les cryptes de Jouarre sont propriété municipale et nous tenons à remercier la Ville qui a assuré sa part de financement pour ces travaux. La visite est assurée par les sœurs du monastère voisin.

Les ponts de Paris

par J.-Y. CHAUVIERE,
IPC arrondissement Etudes et Grands Travaux,
Service de Navigation de la Seine

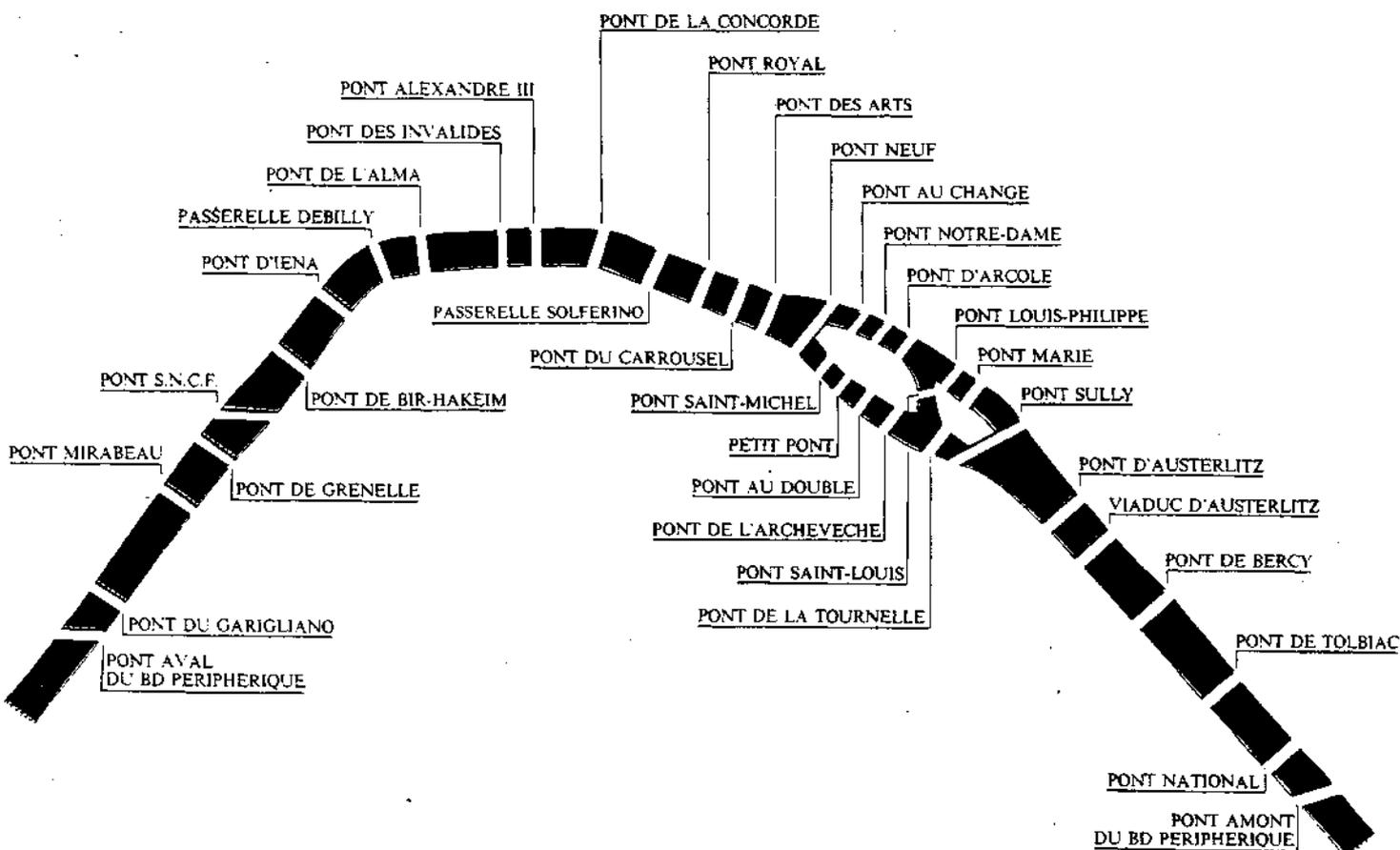


Photo H. Baranger

Né sur une île de la Seine et s'étant étendu de part et d'autre du fleuve, Paris s'est trouvé confronté dès ses origines à la nécessité d'assurer les franchissements de la Seine et a dû très tôt entreprendre la construction de ponts. Ces ponts devaient satisfaire aux besoins de la circulation ter-

restre et permettre à la navigation de passer sous leurs arches. Ils ont été exposés à l'usure du temps ; leurs fondations ne leur assuraient pas toujours une très grande longévité et plus d'un a été emporté par une crue. Il est arrivé en outre, qu'on doive détruire un pont parce qu'il était devenu

inadapté aux conditions nouvelles de la circulation, parce qu'il ne laissait pas un gabarit suffisant à la navigation fluviale ou parce que son débouché mouillé trop limité constituait un obstacle à l'écoulement des crues. Tous ces éléments font que l'histoire des Ponts de Paris apparaît comme une



longue suite de constructions, de destructions et de reconstructions d'ouvrages.

Cette histoire qui a conduit à l'existence actuelle de trente cinq ponts répartis sur les treize kilomètres de la Seine à sa traversée de Paris est résumée dans le tableau ci-joint. Ce tableau présente pour chacun de ces ponts, la date de la première construction ainsi que pour ceux qui ont dû être reconstruits, la date de leur dernière reconstruction. Parmi les ponts qui subsistent actuellement à Paris, le plus ancien qui porte le nom éloquent de Pont Neuf date du XVI^e siècle, alors que le dernier construit : le Pont de l'Alma, a été réalisé en 1974.

Le régime juridique des Ponts de Paris est intéressant. Les ponts routiers (en dehors de ceux du périphérique qui, comme l'ensemble du boulevard périphérique font partie du domaine de la ville de Paris) sont considérés comme appartenant à la voirie nationale. Ils appartiennent à l'État et sont entretenus sur ses crédits. La chaussée de ces ponts est, elle, entretenue par la ville de Paris qui perçoit une subvention de l'État, appelée "pavés de Paris" pour l'entretien de la part de sa voirie qui peut être considérée comme appartenant à la voirie nationale. Les passerelles pour piétons (Passerelle des Arts, Passerelle Debilly) sont pro-

priété de la ville de Paris. Les ouvrages ferroviaires appartiennent à la S.N.C.F. ou à la R.A.T.P. Dans le cas d'ouvrage mixte, la charge de l'entretien peut être partagée entre les différents bénéficiaires du pont.

Soit comme représentant de l'État, soit pour le compte de la ville de Paris, le Service de la Navigation de la Seine est chargé d'assurer l'entretien des ponts de Paris non utilisés par le fer, de même qu'il a le plus souvent été le maître d'œuvre des opérations de constructions ou reconstructions de ponts qui ont été réalisées à Paris. A ce titre, il doit porter une attention particulière non seulement à l'aspect économique pour le rôle que jouent ces ponts dans les communications, mais encore au fait que ces ouvrages font partie du patrimoine de Paris et constituent un élément important du cadre dans lequel vivent les parisiens.

Cette attention particulière est d'ailleurs imposée par les règlements : cinq des ponts de Paris, trois ponts en maçonnerie (le Pont Neuf, le Pont Marie et le Pont Royal) et deux ponts métalliques (le Pont Mirabeau et le Pont Alexandre III) sont classés monuments historiques, et toute la partie de la Seine qui est comprise entre le Pont Sully et le Pont Bir-Hakeim, zone à l'intérieur de laquelle se trouvent vingt quatre ponts, est un site classé. Tout projet de

modification à apporter aux ouvrages inclus dans cette zone doit être soumis à la Commission des Sites du Ministère de l'Environnement.

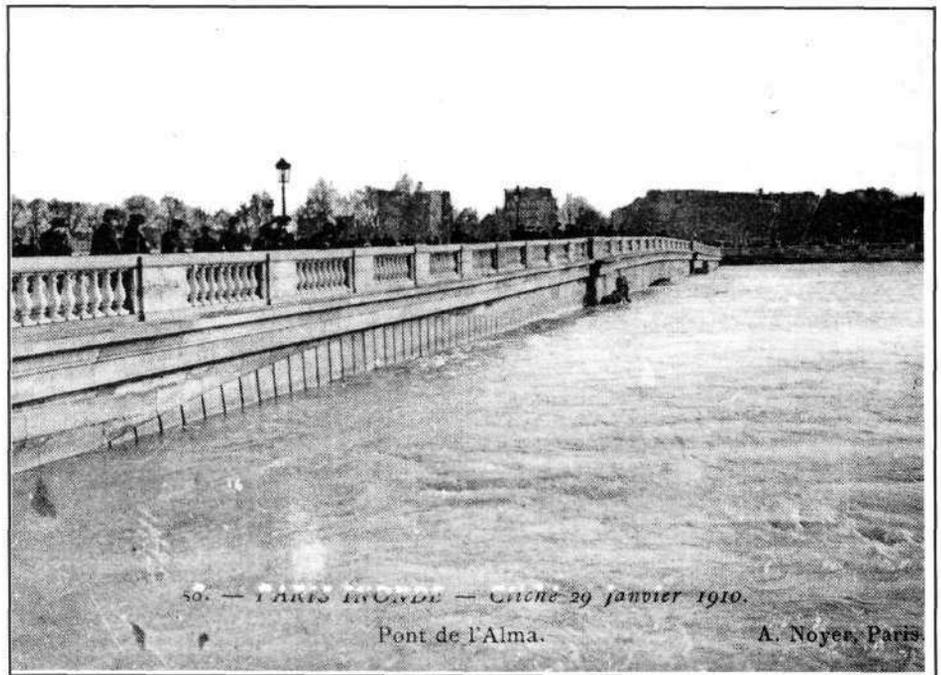
L'attention portée à l'aspect "patrimoine" de l'activité du Service de Navigation dans sa gestion des ponts de Paris, concerne en permanence les opérations d'entretien. Le Service de la Navigation n'a pas été moins attentif à cet aspect "patrimoine" des problèmes au cours des opérations de construction ou reconstruction de ponts dont il a assuré la maîtrise d'œuvre. Cela concerne, pour ce qui est des opérations les plus récentes la reconstruction du pont de l'Alma en 1974 et la reconstruction de la Passerelle des Arts que la ville de Paris, maître d'ouvrage, envisage d'entreprendre au cours de la présente année.

Entretien des ponts de Paris

Les ponts en maçonnerie les plus anciens sont dans un état préoccupant qui a conduit à entreprendre un programme de restauration réalisé d'abord sur le Pont Marie entre les années 1968 et 1970 et qui se poursuit actuellement sur le Pont Royal. Ce programme consiste à remédier aux dom-

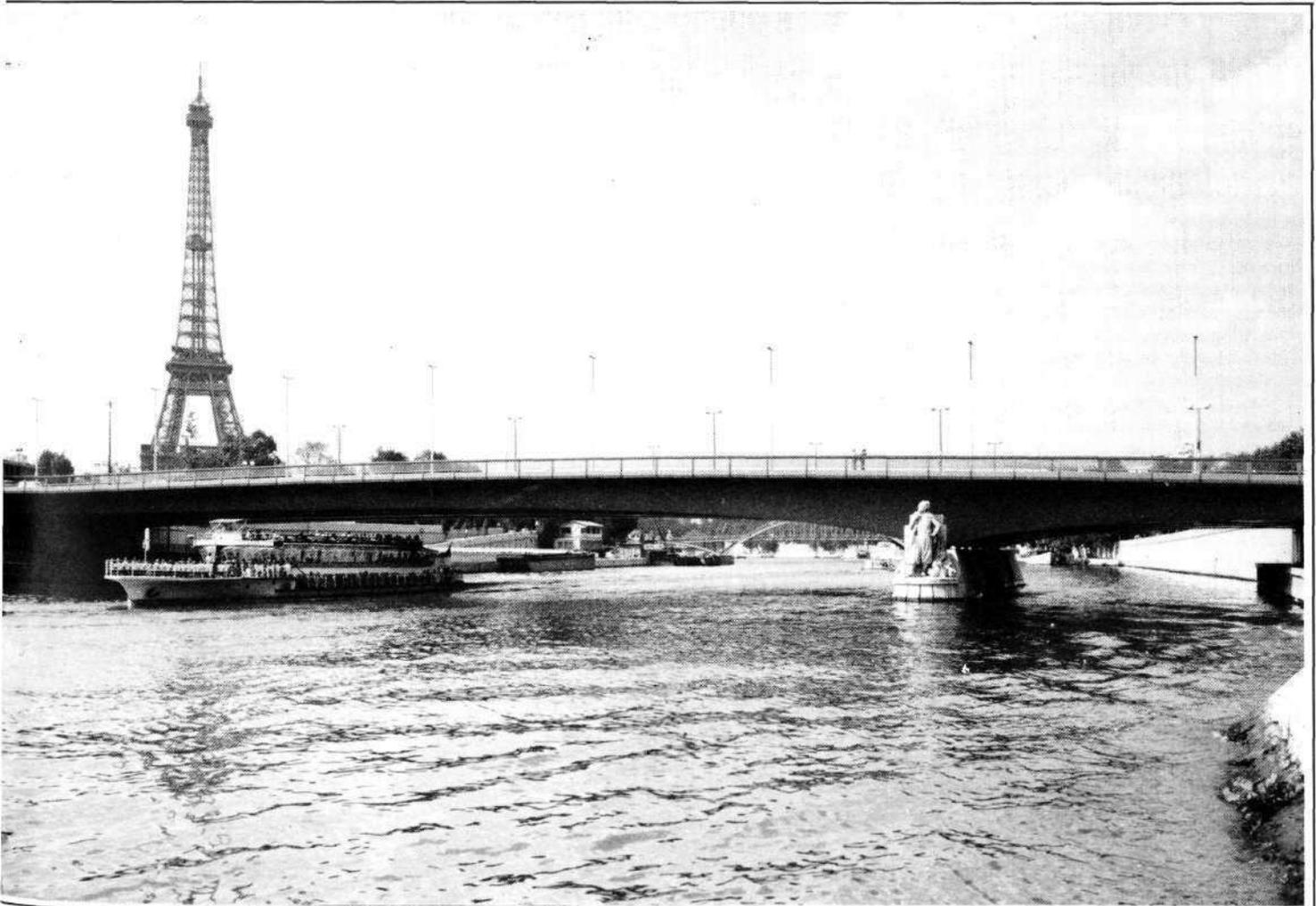
mages causés principalement par les circulations d'eau à l'intérieur de l'ouvrage. Ces circulations entraînent l'apparition de vide dans les massifs de maçonnerie. La continuité de la maçonnerie est rétablie en injectant un coulis de bentonite ciment. Dans le Pont Royal de même que dans le Pont Marie, les quantités qui ont été injectées correspondent à environ 5 % du volume de maçonnerie.

Un autre dommage causé par ces circulations d'eau est l'altération des pierres constituant les parements des ouvrages, qui présentent alors un aspect peu esthétique. Il y est remédié en substituant, sur une épaisseur d'environ 25 cm, à partir des parements, aux pierres d'origine, des pierres neuves provenant des carrières de Saint-Pierre Aigle, dont l'aspect est identique à celui des pierres venant des carrières de Bagneux qui étaient autrefois utilisées pour la construction des ponts anciens de Paris. L'enlèvement de la partie superficielle des blocs d'origine ne peut se faire qu'à la main, en utilisant la massette et la pointerole, outils de tailleur de pierre. Cette méthode explique le coût important des



L'ancien et le nouveau Pont de l'Alma

Photo H. Baranger



travaux qui sont estimés à environ 15 MF pour l'ensemble du Pont Royal. Le rythme des dotations budgétaires permet actuellement de restaurer un ou deux tympans par an sur les dix tympans que comporte l'ouvrage. Ces travaux sont complétés par la réalisation d'étanchéité sous les chaussées constituées de pavés sur lit de sable. Cette étanchéité est réalisée en injectant sous les pavés un gel d'étanchéité, elle permettra de limiter les circulations d'eau et de réduire les dégradations ultérieures.

Quand la restauration du Pont Royal aura été terminée, il conviendra d'entreprendre celle du Pont Neuf dont l'état est également préoccupant.

L'entretien des ponts métalliques ne donne pas lieu à d'autres opérations que celles habituelles de lutte contre la corrosion sur ce type d'ouvrage : piquage, grattage, remplacement des pièces oxydées, peinture. Les préoccupations esthétiques et d'insertion dans le site sont évidemment très importantes dans le choix des teintes des peintures.

Reconstruction du Pont de l'Alma

Construit en 1854 sur des terrains de mauvaises qualités avec des fondations insuffisantes, le Pont de l'Alma, dès sa mise en service a donné lieu à des désordres qui se sont manifestés principalement par des tassements des appuis et ont rendu nécessaires, dès l'origine, des travaux de confortation non prévus au projet initial. Ces travaux n'ont pas suffi pour arrêter les tassements qui atteignaient en 1970, 87 cm pour la pile Rive Droite. Ces tassements ont eu pour conséquence de limiter le débouché mouillé en temps de crue et le gabarit nécessaire à la navigation. Ils ont en outre conduit à limiter la charge des véhicules qui pouvaient emprunter le pont ; la reconstruction du Pont de l'Alma était d'autant plus nécessaire que la largeur de l'ancien pont ne satisfaisait plus aux nécessités de la circulation, elle a été entreprise en 1970. Le nouveau pont est un ouvrage complètement différent de celui qui existait précédemment, satisfaisant mieux à la fois aux contraintes de la circulation, par une augmentation très importante de la largeur des chaussées, et aux contraintes de la navigation en prévoyant une arche de 110 m de large et une pile excentrée conduisant à un pont dissymétrique. Ce parti-pris d'un pont résolument moderne n'a pas empêché de prévoir la mise en place sur l'unique pile du pont, de l'ancienne statue du Zouave qui, depuis la construction du premier pont, servait aux parisiens de repère pour l'évaluation de l'importance des crues. Le choix de la cote à laquelle a été posée cette sta-

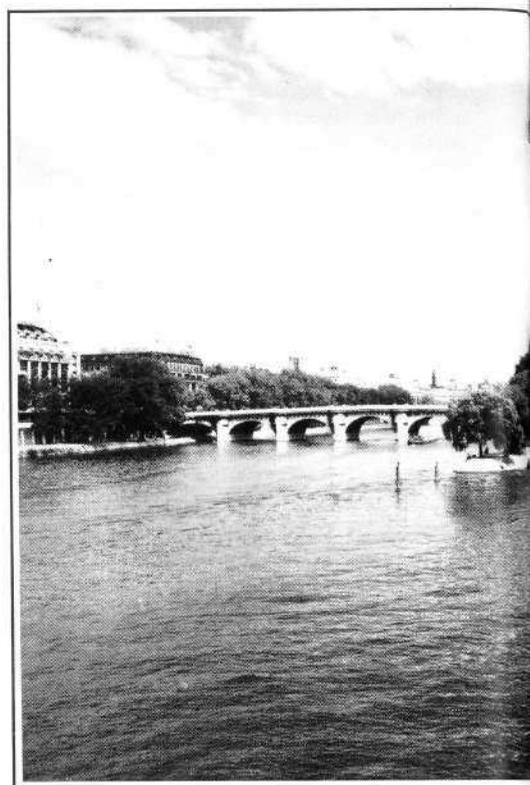
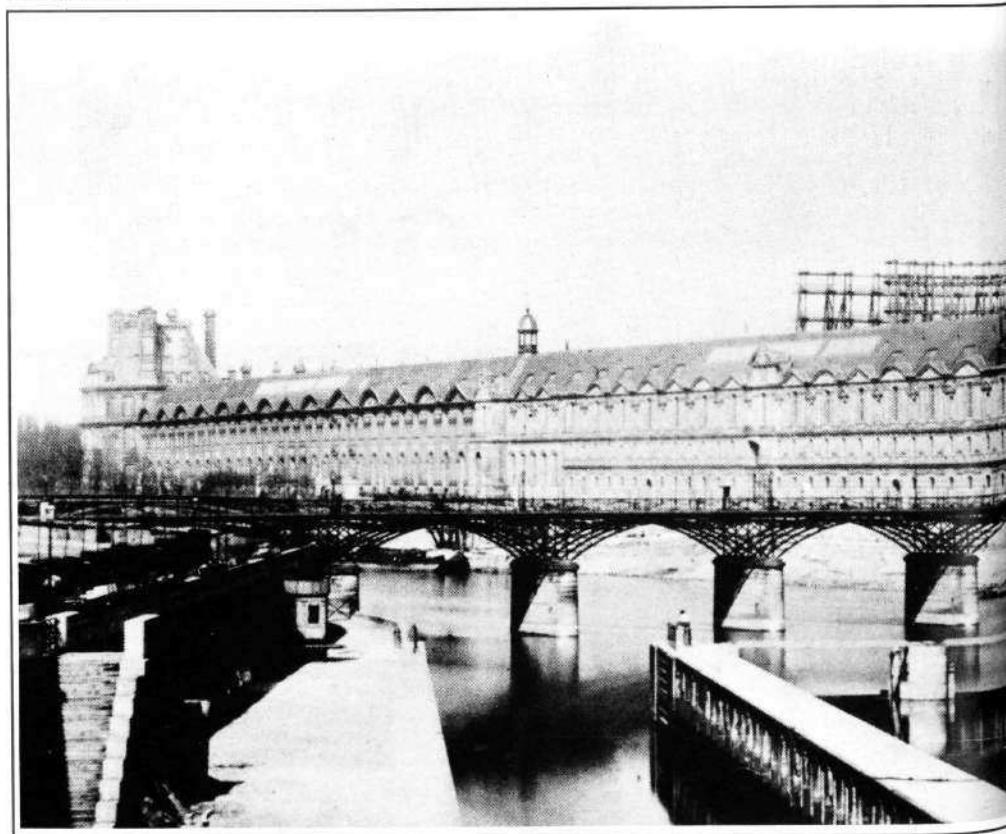
tue n'a d'ailleurs pas été facile puisque, depuis sa première implantation, le Zouave s'était enfoncé en même temps que les fondations de l'ancien ouvrage. Sa cote d'implantation n'avait donc pas été constante.

Reconstruction de la Passerelle des Arts

La Passerelle des Arts construite en 1804 était à l'origine constituée de neuf arches en fonte de 17 m d'ouverture, piles et culées étaient en maçonneries. L'ensemble était réservé à la circulation des piétons et ne jouait donc plus, depuis longtemps, un rôle important dans les communications à Paris. En, revanche, le faible écartement entre les piles et la hauteur limitée des arches entraînaient une gêne considérable pour la navigation. Cette gêne a été rendue manifeste par plusieurs accidents dont l'écroulement d'une pile en 1979, qui avait été précédé dès 1977 par l'interdiction de la circulation piétonne sur un ouvrage dont la stabilité était précaire.

La décision de reconstruire une passerelle à l'emplacement de la Passerelle des Arts a fait l'objet de nombreuses discussions. Nous avons dit que l'ouvrage gênait la navigation, et qu'il ne jouait qu'un rôle limité dans les communications à Paris. En outre,

Pont des Arts



Le Pont Neuf

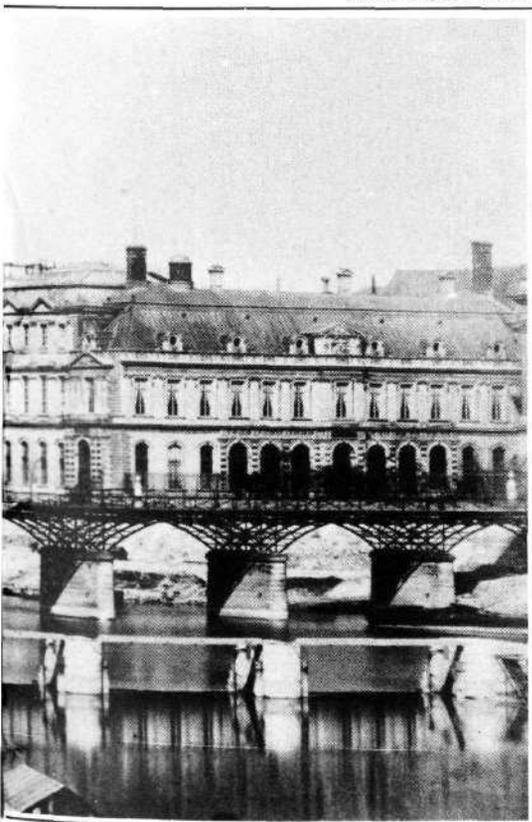
les avis divergeaient sur l'esthétique d'une passerelle implantée au milieu du bassin constitué par la Seine entre le Pont Neuf et le Pont du Carrousel. Cependant, l'attachement des parisiens à l'ouvrage et à la



Photo H. Baranger

beauté des sites qu'on peut observer depuis la Passerelle des Arts, ont conduit finalement la ville de Paris à prévoir la démolition de l'ouvrage actuel et la construction d'un ouvrage d'aspect identique.

Photo Bisson Frères



Pour obtenir des conditions de navigation satisfaisantes, il a été décidé de réaliser un ouvrage ayant seulement sept arches de 21 m d'ouverture, avec un gabarit de navigation identique à celui offert par les arches du Pont Neuf. Ce parti-pris de reconstruction d'un ouvrage d'aspect aussi peu différent que possible de l'ancienne passerelle entraîne une augmentation importante des coûts : l'acier de la future passerelle remplacera la fonte utilisée en 1804 et sera loin d'être sollicité au maximum de ses possibilités. Chacune des piles devra être dimensionnée pour résister au choc d'un convoi fluvial et leur nombre est supérieur à ce qui serait techniquement suffisant. D'autre part, le gabarit fluvial laissé par les arches de la future Passerelle des Arts, s'il constitue une amélioration importante, restera cependant inférieur aux normes.

Les Ponts de Paris font partie à la fois de son patrimoine et de son décor. Leur vie et leur histoire sont liées à la vie et à l'histoire de la capitale.

Ils sont riches d'anecdotes, on les a chantés, peints, filmés. Le Service de Navigation de la Seine est intimement lié aux dernières pages de leur histoire et s'est toujours montré très attentif à ce "visage" de Paris.

Bibliographie

Monique Marty : Mini-Saga des Ponts de Paris (format 21 x 25) 96 pages, 96 illustrations (noir et blanc)

Port Autonome de Paris
2, quai de Grenelle, Paris XV^e

Ponts	Première construction connue	Dernière reconstruction
Petit Pont	non datée	1852
Pont au Change	1304	1860
Pont St-Michel	1387	1857
Pont Notre-Dame	1413	1912
Pont Neuf	1604	
Pont au Double	1626	1882
Pont de la Tournelle	1620	1928
Pont St-Louis	1630	1970
Pont Royal	1632	1689
Pont Marie	1635	
Pont de la Concorde	1791	
Pont des Arts	1804	
Pont d'Austerlitz	1807	
Pont d'Iéna	1814	
Pont de Grenelle	1827	1968
Pont d'Arcole	1828	1854
Pont de l'Archevêché	1828	
Pont des Invalides	1829	1878
Pont de Bercy	1832	1864
Pont Louis-Philippe	1834	1862
Pont du Carrousel	1834	1939
Pont National	1853	
Pont de l'Alma	1856	1974
Passerelle Solférino	1859	1961
Pont du Garigliano	1866	1966
Pont Sully	1876	
Pont de Tolbiac	1882	
Pont Mirabeau	1895	
Pont Alexandre III	1900	
Pont S.N.C.F. Grenelle-Passy	1900	
Passerelle Debilly	1900	
Pont de Bir-Hakeim	1905	
Viaduc d'Austerlitz	1905	
Périphérique aval	1968	
Périphérique amont	1969	

N.B. - Les ponts sont étudiés dans l'ordre chronologique de leur première construction afin de suivre l'évolution de Paris.

Le patrimoine routier

par Jean MESQUI,
Ingénieur des Ponts et Chaussées,
Musée des Sciences et de l'Industrie de la Villette

"Devant moi, suivant l'ondulation de la colline opposée, remontait la route éclatante de soleil, sur laquelle l'ombre des rangées d'arbres dessinait en noir la figure d'un grand peigne auquel il manquerait plusieurs dents. Eh bien, ces arbres, ce peigne d'ombre dont vous rirez peut-être, ..., cette route blanche, ce vieux pont, ces chaumes bas, tout cela m'égaie et me rit..."

Victor Hugo, le Rhin
De Paris à la Ferté-sous-Jouarre

Au IV^e siècle ap. J.C., quelques marchands suivaient la grande voie reliant la métropole romaine à la province d'Espagne, voie construite jadis par le légendaire proconsul Domitius Adhenobarbus. Quittant Nîmes, ils suivaient l'itinéraire rectiligne jalonné de bornes milliaires, franchissaient plusieurs cours d'eau, dont celui du Vidourle : ici, sous la ville d'**Ambrussum**, un joli pont à sept arches plein cintre, dont une subsiste, conduisait à la grande rue pavée de l'oppidum, marquée de longs "rails" ou ornières destinés à guider des chars lors de la montée ou de la descente du côteau abrupt.

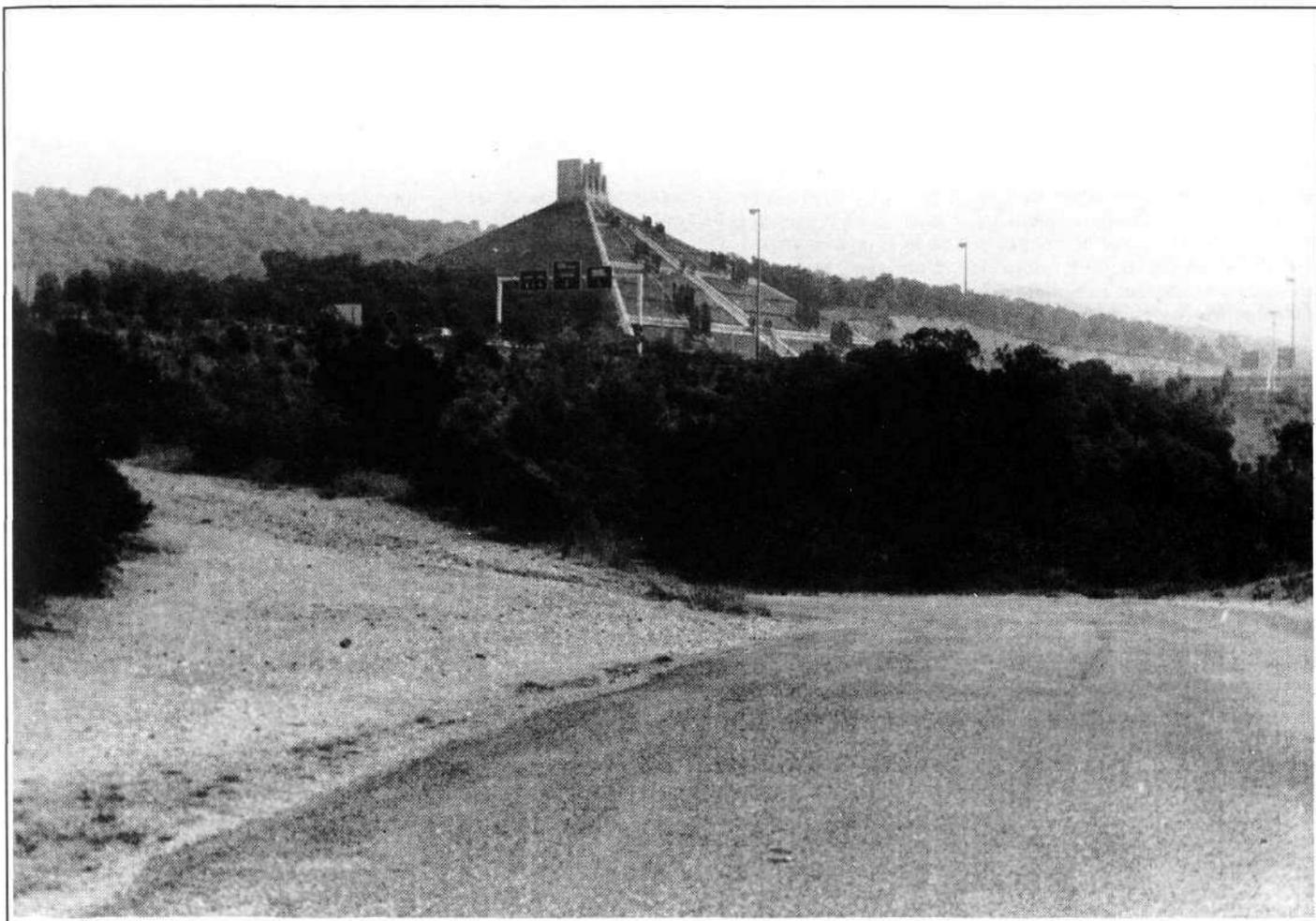
Narbonne, Béziers, c'était bientôt le défilé de Leucate ; puis l'on se dirigeait vers l'antique capitale du Roussillon, la cité de **Ruscino** devenue Château Roussillon. Et, de là, on allait s'engager dans la profonde vallée de la Rome pour atteindre le col du Perthus. Dans cet étroit défilé, la voie, taillée dans le roc, suivait le cours d'eau, dominée par deux imposants fortins, chargés de la surveillance du passage comme de la perception du péage frontalier : il fallait à chacun de nos marchands s'acquitter du "quarantième des Gaules" dans un poste de péage traversé par la voie, sous le contrôle direct de l'un des fortins.

Ces marchands se doutaient-ils que, quinze siècles plus tard, une autre voie, celle-là autoroutière, viendrait entrelacer ses ondulations autour des alignements de la voie romaine, jusqu'à conduire à un nouveau poste de péage, plus monumental encore que l'ancien ; se doutaient-ils que deux autres chemins, durant ces quinze siècles, se substitueraient tour à tour à la vieille artère pour desservir les nouveaux besoins liés à l'économie et au trafic, alors que les fortins se transformaient en châteaux, en forts de Vauban, puis se fondaient dans l'oubli ?

Aujourd'hui, l'ensemble de ces quatre itinéraires, tout proches les uns des autres, avec les monuments qui les bordent, les ouvrages qui leur permettent de franchir ruisseaux et cours d'eau, sont un saisissant exemple de ce que peut être pour nous le patrimoine routier, dans un de ses aspects les plus frappants. De la voie "ornierée" gallo-romaine à l'autoroute, en passant par le chemin médiéval aux lacets adoucis pen-

dant le XVIII^e siècle, et par la route neuve du XIX^e siècle, on a devant ses yeux un raccourci passionnant de l'histoire des techniques routières : et, des ruines du premier des postes de péage, ainsi que des fortins gallo-romains, à la pyramide de Ricardo Boffill, en passant par l'exquise chapelle médiévale de l'Ecluse, on découvre un panorama complet de l'environnement de la route à toutes les époques.





La pyramide de Boffill, au poste de péage de l'autoroute B 9, et, au premier plan, le chemin médiéval réaménagé.



Construire le patrimoine, c'est aussi, quelquefois, détruire : comment auraient vu le jour de superbes réalisations telles que le pont de Blois, sans que disparaissent d'autres témoins plus anciens ? Mais, de nos jours, nombreuses sont les techniques qui permettent de conserver néanmoins une image complète du passé, à commencer par la photographie.

Qu'est le patrimoine routier ?

Si un tel exemple peut être facilement placé en exergue de ce que devrait contenir le "patrimoine routier", tous les sites ne sont pas aussi brillamment chargés d'histoire, accumulée ici dans une étroite vallée, passage obligé de tout itinéraire terrestre. Et, si l'on s'attache à définir, plus généralement, ce que contient le concept de "patrimoine routier", la tâche n'est pas si facile.

La route est d'abord, par essence, baignée dans un milieu dont elle s'abreuve, et dont il est souvent difficile de la distinguer. Sur un plan historique ou sociologique, comment pourrait-on dissocier le chemin de tous les monuments qui fleurirent à son contact, du sanctuaire païen à l'hospice médiéval ? Peut-on le considérer comme indépendant du tissu qui l'environne, cadastre romain, finage médiéval, ou parcellaire remembré ?

Force nous est pourtant, dans ces quelques lignes, de réaliser cette dissociation, pour ne considérer que les biens propres de la route, limités à sa stricte emprise ; à-vraie-dire, la matière est assez abondante pour justifier un tel parti.

Dans ces biens propres de la route, il faut évoquer, d'une part le patrimoine physique, d'autre part le patrimoine intellectuel. Le premier se subdivise en deux parts, l'une monumentale, avec les ouvrages d'art et tout le bâti environnant le chemin ; l'autre non monumentale, avec les chemins eux-mêmes, leurs tracés et leurs structures. Quant au patrimoine intellectuel, il n'est pas moins important : on pourrait aussi l'appeler le patrimoine historique et technique, tant il est vrai que ses composantes, archives comme rapports d'études (techniques ou archéologiques) forment le cœur de l'histoire et de l'évolution de ce patrimoine. Evoquons-les rapidement tour à tour, avant d'en venir à leur gestion.

Le patrimoine monumental

Du vénérable pont romain aux grands ponts de béton précontraint, du tunnel routier bâti au XIX^e siècle au moderne Fréjus, du mur de soutènement gallo-romain à la paroi de terre armée du col de Saverne, le moins que l'on puisse dire est que les monuments ne manquent pas, dans le domaine routier, pour constituer un ensemble hors de pair ; on les compte par dizaines, voire par centaines de milliers au long des diverses voiries françaises.

Mais ces grands ouvrages ne doivent pas faire oublier d'autres éléments, plus modestes, de l'environnement direct de la route : ainsi les bornes, dont les plus anciennes remontent à l'Empire Romain, et les plus modernes, au moins dignes d'intérêt, à l'après-guerre (bornes des "Voies de la Liberté"), sont un volet non négligeable du "patrimoine routier", au même titre que toutes les croix de chemins et les monuments ou trophées qui jalonnent encore certains tracés.

Plus loin du chemin lui-même, d'autres monuments peuvent appartenir à l'emprise, tout particulièrement les "aires annexes" des autoroutes modernes. Parfois même, on atteint là un patrimoine - au second degré : songeons à l'Archéodrome de Beaune.

Mais, tous ces monuments ne seraient rien s'il n'existait le lien qui assure leur existence et leur raison d'être : le chemin lui-même.

Le patrimoine non monumental

Par essence, le chemin, la route, se doivent d'être au cœur du patrimoine routier, et leurs fonctions leur permettent aisément de justifier cette phase de choix. Qu'aurait été notre civilisation sans chemins, alors même que tout transport est resté essentiellement terrestre jusqu'au début du siècle ?

A l'égal du patrimoine monumental, la matière ne manque pas, ici non plus :

innombrables sont encore les portions d'itinéraires antiques, de cheminements médiévaux et de routes des Intendants, parfois rendues au stade ultime de chemin d'exploitation, parfois aussi reprises dans quelque route moderne à haut niveau de service. Plus que l'ouvrage d'art, dont la fonction répond à un besoin ponctuel, le chemin est une donnée précieuse, car il restitue les échanges d'une époque, comme les courants sociaux et commerciaux.

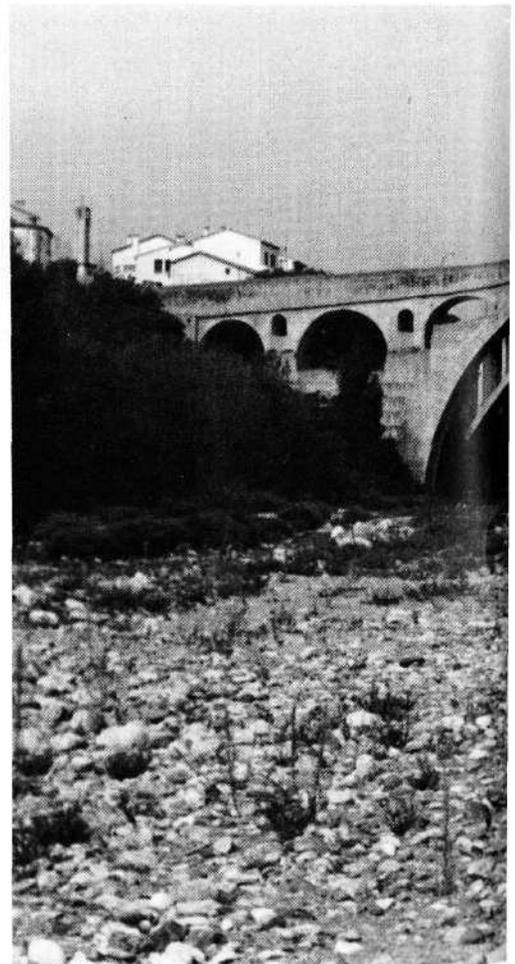
Impact historique donc ; mais le chemin a aussi un rôle dans l'histoire des techniques. Car il porte en lui, souvent inexploité, la marque des techniques et de l'époque qui l'ont créé. Mais c'est là un autre type de patrimoine déjà, que nous voudrions évoquer maintenant.



Le défilé de l'Écluse : en haut, le fortin romain dit "Château de péage". On distingue, à gauche, les glissières de la R

Borne du 18^e siècle

Les trois ponts de Céret : au premier plan, le pont du défilé de la route et du chemin de fer. Un exemple exceptionnel



Le patrimoine historique et technique

Le patrimoine "intellectuel", disons plutôt historique et technique, est un ensemble fort vaste, qui recouvre toutes les potentialités offertes, du point de vue de l'histoire et des techniques, par des objets et par les archives conservées d'une part, et par les études ou les fouilles réalisées, d'autre part.

Dans ce secteur, les Archives sont un centre, extrêmement important par les richesses potentielles qu'elles contiennent, depuis les documents financiers éparpillés dans les Archives municipales, jusqu'aux dossiers d'ouvrages modernes, en passant par l'extraordinaire série des Archives de l'Intendance du XVIII^e siècle (1). Mais, la

conservation et l'archivage ayant été, et étant fort variables suivant le lieu et l'époque, voire totalement inexistant dans bien des cas, on ne peut négliger l'apport des études, rapport de fouilles qui donnent souvent la clef de certaines énigmes historiques.

A l'identique, pour l'époque moderne, à côté des Archives qui se doivent d'être conservées, les documents de fond, recherches ou méthodologies, sont du plus haut intérêt par le rôle qu'ils jouent à chaque instant.

En définitive, l'ampleur du "patrimoine routier" est énorme, et tout y mérite l'intérêt, qu'il s'agisse du plus modeste croquis de construction, ou du plus imposant des

ouvrages d'art. Alors, comment assurer la gestion de ce patrimoine ?

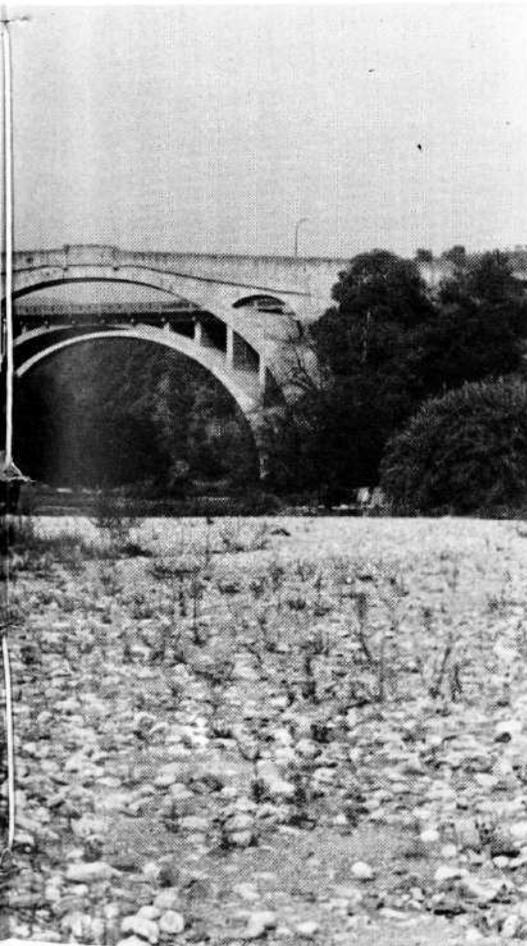
Comment gérer le patrimoine routier

Cet ensemble, très vaste, que nous avons tenté de cerner dans les lignes qui précèdent, est extrêmement dispersé. On peut, en fait, distinguer trois principaux groupes, selon le statut du chemin : ainsi, par exemple, la majorité des ponts antérieurs à 1750 se trouve-t-elle sur le réseau communal, alors que la majorité des ponts du XVIII^e

des Maures"; en bas, la voie romaine et les ruines du poste
construite à la fin du 19^e siècle.

e, marquée à la fleur de lys, sur la route de Paris à Troyes.

du 14^e siècle, et, en arrière plan, les deux viaducs modernes
de patrimoine concentré.



siècle ornent, eux, les voiries départementales et Nationales. Par surcroît, bien des éléments échappent au contexte strictement routier : on pensera ainsi aux nombreuses bornes milliaires conservées dans des musées, pour n'être pas la proie du vandalisme. Enfin, la stricte domanialité peut se révéler sans grand impact réel lorsque le monument fait l'objet d'un classement au titre des Monuments Historiques, ou encore lorsque, appartenant à une voirie nationale, il se trouve dans une localité, à la charge de celle-ci.

Une telle diversité des situations a longtemps empêché la prise de conscience relative au patrimoine routier ; à l'heure actuelle encore, elle entrave nombre d'actions qui ne seraient possibles que dans un cadre unifié. Mais ce dernier n'appartient pas au champ des hypothèses d'évolution probables.

Aussi nous limiterons-nous ici à envisager quelques actions simples, qui peuvent être menées à titre individuel comme à titre plus général, sans prétendre apporter une solution globale et définitive au problème de la gestion du patrimoine routier or, qu'est la gestion d'un patrimoine, quel qu'il soit ? On peut schématiser en décomposant cette

gestion en trois actions principales : conserver - mettre en valeur - augmenter. Reste à savoir comment mener, le mieux possible, ces trois actions.

Conserver, c'est d'abord recenser

Si l'évolution des idées conduit aujourd'hui, de plus en plus souvent, à une politique de la conservation pour la conservation, il est indubitable qu'à terme, une telle démarche, appliquée strictement conduirait à une impasse : absorbant peu à peu une part de plus importante de son énergie à conserver, une société, quelle qu'elle soit, verrait l'énergie réservée à la création s'amoindrir, au bénéfice d'une conception résolument passéiste.

Sans rentrer dans ce débat, il est évident, au moins, que tous les éléments de notre patrimoine n'ont pas la même valeur intrinsèque. Il est donc de la plus grande importance de les recenser, d'une façon aussi complète et aussi approfondie qu'il se peut, afin de pouvoir juger, en toute connaissance de cause, de l'intérêt présenté par tel ou tel objet, par rapport à son coût d'entretien et à son coût de renouvellement.

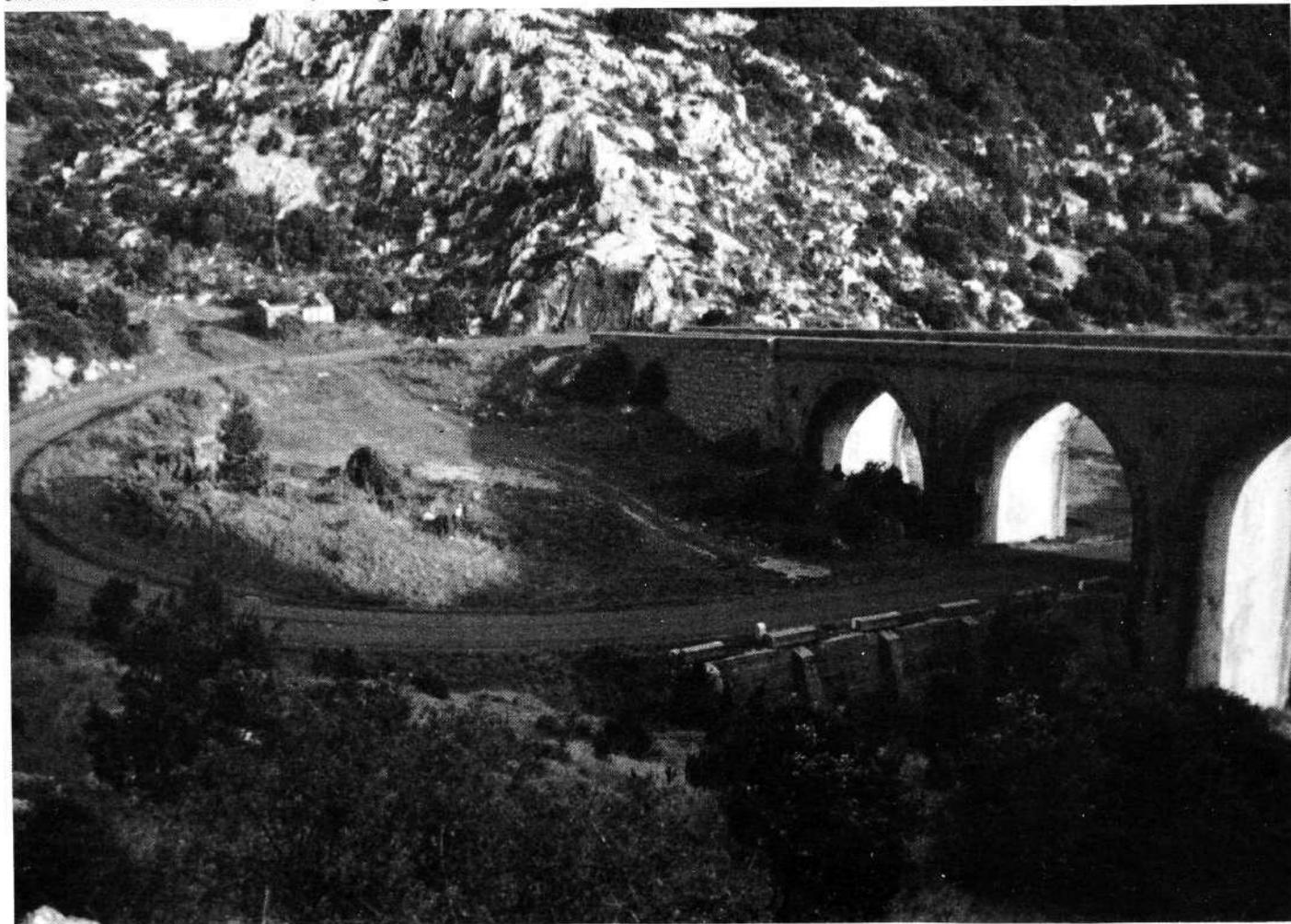
Conserver, c'est donc, d'abord, recenser : les instances chargées du Patrimoine l'ont compris depuis bien longtemps, et de très belles publications ont concrétisé cette orientation (2). Mais, étendus au patrimoine national, de tels Inventaires ont peu de chance d'aboutir dans des délais rapides, alors que des recensements sectoriels sont plus faciles, et plus rapides.

Citons, par exemple, les rescensements en cours pour les ouvrages d'art, menés à l'échelon national et à l'échelon départemental, qui permettent, d'ores et déjà, de posséder des diagnostics techniques d'un grand nombre de monuments ; citons aussi, dans un domaine aussi "pointu", la Banque des Données Routières en cours de constitution à la Direction des Routes.

La voie reste également ouverte à des recensements plus légers, tels que celui des ponts antérieurs à 1750, que nous avons eu la chance de mener dans le cadre du Service d'Etudes Techniques des Routes et Autoroutes (3).

Tous ces documents, parmi lesquels on n'oubliera pas, également, les indispensa-

Chemin en hélice dans les Corbières, aménagé au 18^e siècle.





Voie romaine ornierée afin d'assurer le guidage des véhicules dans les rampes et les pentes, à l'oppidum d'Ambrussum (Hérault).

Un vieux pont dallé, au-dessous d'un château médiéval : Saint-André-de-Chalençon (Haute-Loire).

bles recensements d'Archives, sont essentiels à la conservation de notre patrimoine. En leur absence, toute décision sera prise au coup par coup, sans bien connaître ses implications au niveau financier ou culturel.

Au-delà de ce premier but, essentiel, le recensement permet aussi un deuxième type d'action : celui de la mise en valeur.

Mettre en valeur le patrimoine, c'est aussi le faire vivre

Qui se promène près de Gignac, dans l'Hérault, verra son attention attirée par un des panneaux traditionnels des Monuments et des Sites, l'invitant à s'arrêter ; par quelques marches, il aboutira à une plate-forme joliment aménagée, d'où il pourra découvrir l'extraordinaire pont sur l'Hérault dû au génie de Garripuy. Une plaque de marbre lui rappelle les dates de construction : seul manque, dans cet exemple réussi de mise en valeur, un croquis, tel que celui qui fut réalisé lors de l'érection de l'obélisque de la Concorde, afin de donner les détails de l'exécution. Après tout, il n'est pas si fréquent qu'un pont ait été construit sur cintres de pierres...



Un autre exemple nous a frappés, lors d'un voyage sur le réseau autoroutier de la Société Cofiroute : sur l'une des aires annexes, un panneau indiquait au voyageur les restes de l'ancien chemin royal, qui, par un curieux retour des choses, se trouvait la traverser de part en part.

Mais, il faut bien le dire, de tels exemples sont rares ; et, malheureusement, les services gestionnaires se contentent d'accorder un intérêt purement technique à leurs ouvrages, sans tenter de les rendre plus accessibles et plus vivants. Est-ce pur idéalisme d'imaginer que ces services rivalisent d'imagination pour faire connaître les monuments les plus importants qui sont les leurs : de Sommières au pont de Brotonne, du tunnel du Lautaret à celui du Fréjus, que coûterait un simple panneau, un fléchage astucieux, permettant au voyageur d'acquiescer, peu à peu, la notion de patrimoine routier ?

Au-delà de l'aspect matériel du patrimoine, le problème de la mise en valeur du patrimoine intellectuel, et au premier chef, des Archives, est fort important. Les actions à mener ne sont pas ici évidentes ; mais, bien souvent, elles découlent justement de celles de recensement et de mise en valeur : car nulle source n'est mieux indiquée que la source "primaire", celle des archives, pour restituer l'historique technique d'un ouvrage.

Au surplus, bien des dossiers anciens mériteraient d'être exhumés, pour le simple plaisir de la vue, à moins que nos ordinateurs n'apprennent un jour à exécuter des lavis aussi précis que ceux de nos aïeux...

Ces actions de conservation, de recensement, et de mise en valeur ne sauraient suffire à une bonne gestion du patrimoine routier. Il reste un dernier aspect, celui du renouvellement et de l'accroissement du patrimoine ; il n'est pas, cela va sans dire, sans interférer avec celui de la conservation.

Accroître le patrimoine, c'est créer, mais c'est aussi, parfois, détruire

Accroître le patrimoine, c'est, bien évidemment, créer de nouveaux objets, qui, par leur caractère et leur importance, s'intègrent à l'acquis existant. Il n'appartient pas à cet exposé de donner les clefs permettant d'élaborer des "œuvres routières" dignes d'intérêt : d'ailleurs, sans doute ces clefs n'existent-elles pas dans l'absolu, la conception étant essentiellement individuelle, et ne pouvant ni ne devant être canalisée.

Remarquons néanmoins, que dans le processus de création, ne saurait prendre

place le moindre sentiment de mauvaise conscience, tel que, bien souvent, on se plaît à le former : indépendamment de toute étude d'impact, toute nécessaire qu'elle soit, un ouvrage d'art ne saurait s'élever sans détruire un équilibre et en imposer un nouveau, qui soit à sa mesure, comme à la mesure de l'homme qui l'a conçu. Pensons ainsi, parmi tant d'autres, au viaduc de Garabit : un objet digne d'un patrimoine, quel qu'il soit, ne doit-il pas, au premier chef et avant tout, s'imposer à son environnement pour représenter à chaque instant, l'équilibre entre la création humaine et la nature ?

Mais la création d'un nouvel objet peut entraîner, et entraîne la destruction d'autres patrimoines : patrimoine naturel, comme nous venons de le voir, mais aussi patrimoine humain, quel qu'il soit, au-delà des simples limites du patrimoine routier. Or, si, aujourd'hui, il est couramment admis que toute opération d'envergure s'accompagne d'une exploitation systématique du matériel archéologique (au sens large du terme), atteint par l'opération, songe-t-on vraiment, aussi, à accroître le patrimoine historique et technique relatif à la route ?

Donnons un exemple, particulièrement représentatif : le Rhône voit se succéder, à peu de distance, deux grands ponts anciens : le pont de Pont-Saint-Esprit, encore magnifiquement conservé, et celui d'Avignon, dont chacun connaît l'état. Des deux ouvrages, le plus connu est, paradoxalement, le moins bien conservé, car l'aspect architectural de ses quatre arches lui donne un incomparable cachet. Sur le plan de l'histoire des techniques, c'est aussi, paradoxalement, celui-là qui est le mieux connu : car la destruction totale des piles subsistant dans le Rhône, lors de l'aménagement du canal du Rhône, a conduit à fouiller de façon systématique ces piles, ce qui a permis de dégager des pieux, de les dater par la méthode du Carbone 14, et même, d'en identifier plusieurs qui remontent... à l'époque romaine.

La destruction d'éléments du patrimoine devrait, lors d'une quelconque nouvelle création, permettre ainsi l'accroissement du patrimoine intellectuel de la route. Tout d'abord par la création de dossiers photographiques et techniques complets, qui permettent d'abord de pallier la disparition inévitable. Mais aussi par des mesures plus approfondies : pour ne citer qu'un exem-

Un modeste relais de poste, comme il en existait autrefois par centaines au long des "routes de poste" : un témoignage d'une société, qui se perpétue avec les modernes aires annexes.





Vieux chemin et croix de carrefour à la Couvertoirade (Lozère).

ple, ne serait-il pas de la plus élémentaire facilité que de noter, d'une façon systématique, la coupe des chaussées coupées par une section de route neuve ? Songeons qu'un tronçon de route ou d'autoroute recoupe presque obligatoirement une voie romaine, et un nombre considérable de cheminements, antiques, médiévaux ou classiques... Parallèlement, ne pourrait-on pas, lors de la destruction obligée d'ouvrages d'art, heureusement rare, profiter de l'ampleur de l'opération pour mener une recherche approfondie sur les techniques employées (maçonnerie et surtout techniques de fondations). Quand bien même elles sont coûteuses, ces opérations ne paraissent pas être en mesure d'altérer notablement le coût total d'opération, au surplus assez peu fréquentes pour justifier ces moyens.

Gérer un patrimoine, c'est d'abord prendre conscience de sa valeur

Ainsi pourrait-on songer à accroître le patrimoine routier, tant sur le plan matériel qu'intellectuel. Quoiqu'il en soit, ces idées restent néanmoins des axes assez abstraits, si, par surcroît, ne naît pas le concept lui-même d'un "patrimoine routier" dans la

pratique courante de l'ingénieur et du concepteur.

Des publications récentes, et des publications à venir, dont une, particulièrement importante, concernera les Ponts de France (4), témoignent de ce que l'intérêt s'éveille aujourd'hui pour ce thème. Puisse cette évolution, seulement amorcée, se conforter, et conduire à une véritable prise de conscience à tous niveaux : car chacun doit contribuer à une gestion optimale du patrimoine routier, afin que celui-ci prenne corps, au même titre que le patrimoine des châteaux, celui des églises, ... Contrairement à une opinion trop généralement ancrée, qui tend à faire du patrimoine une sorte de musée vivant d'antiquités à la charge de spécialistes, l'évolution heureuse de notre temps introduit l'idée d'un patrimoine vivant, qui soit à la portée de chacun, et au premier chef de ses gestionnaires. En d'autres termes, une gestion optimale du patrimoine routier ne saurait être aux mains de seuls spécialistes extérieurs au domaine routier : elle doit être aussi l'affaire de chaque ingénieur.

(2) Cf. les volumes de l'Inventaire des Monuments et des Richesses d'Art de la France, édités à l'Imprimerie Nationale.

(3) Répertoire des Ponts Routiers antérieurs à 1750 - DRCR. SETRA - 1981.

(4) Ponts de France, ouvrage collectif sous la direction de G. GRATTESAT, à paraître en septembre 1981 aux Editions de l'ANPC.

(1) Série F 14 des Archives Nationales, séries C des Archives Départementales. Un inventaire sommaire des Archives de la série C, couvrant l'ensemble des départements de France, a été réalisé par le SETRA en 1980-81.

L'Opéra de Paris

par Michel QUATRE,
ancien Directeur Administratif et Financier
de la Réunion des théâtres lyriques nationaux

Évoquer l'Opéra de Paris, cette énorme ruhe où plus de mille personnes, artistes et techniciens, consacrent leur talent et leurs efforts à réaliser les plus parfaites représentations de ce spectacle total qu'est l'Opéra, n'est pas tâche facile, mais pour un mélomane passionné qui a passé un an de sa vie professionnelle dans cette maison alors à la croisée des chemins, c'est une joie d'essayer de faire partager au lecteur son amour d'un art souvent ignoré ou dédaigné par nos contemporains acceptant la musique mais refusant le théâtre.

Et tout d'abord, il nous faut remonter à l'introduction de cet art en France pour comprendre comment on en est arrivé à l'énorme complexité du théâtre national de l'Opéra qui est d'ailleurs comparable à cet égard, à tous les grands théâtres lyriques modernes. Créé par des compositeurs italiens, essentiellement Monteverdi, soucieux d'allier l'action théâtrale et le discours musical, l'Opéra fut introduit en France à partir de 1645 par Mazarin qui, à la demande d'Anne d'Autriche, fit venir des troupes lyriques italiennes à Paris. Le développement du genre ne nécessite pas moins de douze salles parisiennes avant l'inauguration le 5 janvier 1875 du Palais Garnier.

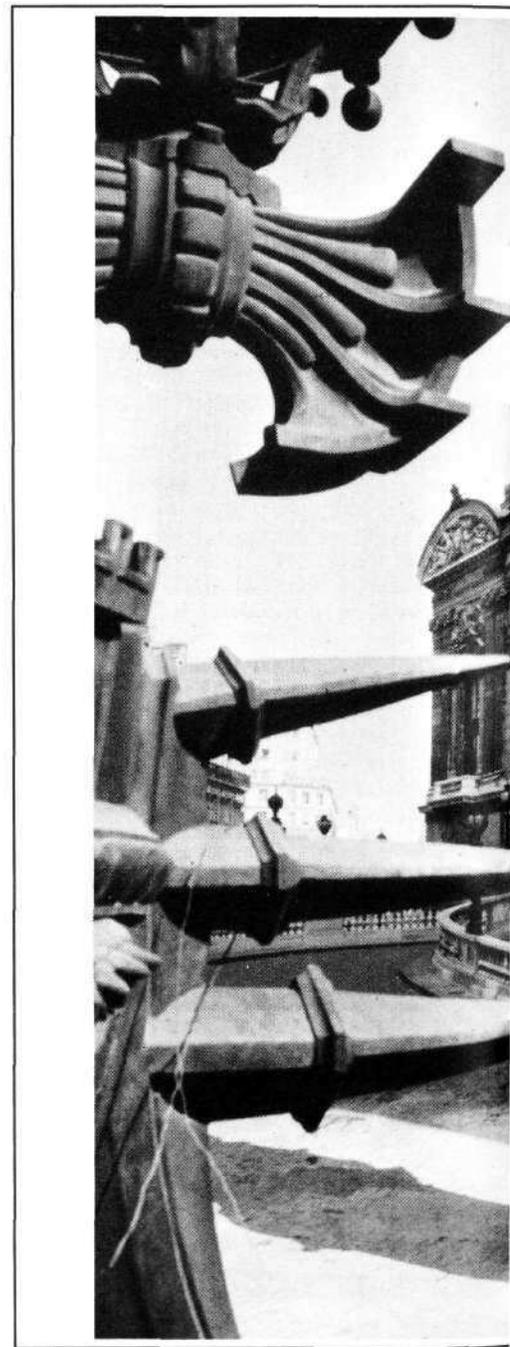
La première œuvre française "La Pastorale" de Perrin et Cambert fut jouée en 1659 chez Monsieur de la Haye, maître d'hôtel de la Reine Mère à Issy. Ayant obtenu un privilège du Roi pour créer une académie d'opéra, ces auteurs s'installèrent dans la rue des Fossés de Nesles, actuelle rue Mazarine, dans la salle du Jeu de Paume dit "de la bouteille", mais une mauvaise gestion et le vol des recettes aboutirent à une ordonnance de fermeture le 1^{er} avril 1672. Perrin mis en prison pour dettes en sortit grâce au rachat de sa charge par Lulli. Ce fils de meunier florentin, saltimbanque remarqué par le Chevalier de Lorraine, était arrivé grâce à son talent et malgré, ou à cause, de son penchant pour les gens de son sexe, à être nommé surintendant de musique du Roy à une époque où Louis XIV aimait se produire sur scène en danseur étoile. Bénéficiant de la faveur du monarque, il fonda l'Académie Royale de Musique et donna sa première représentation le 15 novembre 1672 avec "Les Fêtes de l'Amour et de Bacchus".

Impatient de disposer d'une salle meilleure que celle du Jeu de Paume, Lulli profita de la mort de Molière pour s'emparer du théâtre du Palais Royal où fut créé le premier grand opéra français "Cadmus et Hermione" et où il connut de nombreux succès, en particulier avec "Armide" considéré comme son chef-d'œuvre. Mort le 22 mars 1687 à la suite d'un abcès au pied dû à un coup de canne qu'il s'était donné en dirigeant son Te Deum, Lulli n'aura pas de successeur marquant avant Rameau sous lequel l'Opéra se retrouve une nouvelle vie. Les machineries fantastiques de Vigarini permettent des mises en scène extraordinaires comme celle des "Indes Galantes" créées le 23 août 1739, les monstres sacrés commencent à apparaître comme la cantatrice Sophie Arnoult et la danseuse Marie-Madeleine Guimard. Malheureusement, la salle fut détruite le 6 avril 1763 par un incendie, ce qui fit dire à un éminent ennemi du genre, Voltaire : "Le spectacle était si mauvais qu'il fallait tôt ou tard que la vengeance divine éclatât".

Abritée par la Salle des Machines des Tuileries où furent données les appellations "côté cour" et "côté jardin" des sorties de scène, l'Académie Royale de Musique retrouva le Palais Royal avec la nouvelle salle inaugurée le 26 janvier 1770. A partir du 19 avril 1774, date de la création en France de son "Orphée" avec Sophie Arnoult, Gluck y triomphe, mais le 8 juin 1781, pendant une représentation de cette œuvre, le théâtre est à nouveau détruit par un incendie si rapide que la Guimard ne dut la vie sauve qu'à la présence d'esprit d'un machiniste qui l'emporta quasi nue dans ses bras.

Après un passage salle des Menus Plaisirs, les représentations sont données dans une salle construite à la hâte Porte Saint-Martin pour 2 000 spectateurs et qui en accueillit 6 000 le jour de son inauguration le 27 octobre 1781. Elle voit le triomphe des opéras italiens de Piccini et des œuvres de Gretry. Le 12 juillet 1789, après le renvoi de Necker, les représentations sont interrompues puis la gestion de la Ville de Paris, sous la révolution, ne voit que la création d'œuvres révolutionnaires de circonstance avant la fermeture de la salle pour des raisons de sécurité.

L'Opéra est alors transféré dans le théâtre de la citoyenne Montansier qui verra la consécration de Bonaparte ovationné le soir du 18 Brumaire, le ténor interrompant sa partie pour entonner le chant du départ à son entrée, et le 24 décembre 1800, après l'attentat tout proche de la rue Saint-Nicaise auquel le Premier Consul avait échappé en allant au spectacle. L'empire voit la création de la Vestale de Spontini et les triomphes de la haute-contre Louis Nourrit mais sous la restauration, après l'assassinat du Duc de Berry le 13 février 1820, la salle est fermée par ordre du Roy qui fait construire un théâtre plus sûr.



Abrité par l'ancienne salle Favart puis par la salle Louvois, ce qui était redevenu l'Académie Royale de Musique prend possession le 16 août 1821 du théâtre Le Peletier construit par l'architecte Debut qui avait récupéré la décoration du Théâtre des Arts. C'est là que s'épanouira le genre "grand opéra" tel qu'il est le plus couramment connu aujourd'hui.

Devenu "Académie Impériale de Musique", l'Opéra verra la création des œuvres écrites en français de Verdi, le 13 juin 1855, à l'occasion de l'exposition universelle "Les Vêpres Siciliennes" et le 11 mars 1867

"Don Carlos". Wagner y connut son échec parisien de Tannhäuser à la suite de la cabale du Jockey club le 13 mars 1861 et Gounod connut enfin la consécration le 3 mars 1869 avec le triomphe de Faust chanté par Christine Nilsson.

Les heures glorieuses de la salle Le Peletier s'achevèrent le 2 septembre 1870 avec une représentation de Guillaume Tell et après la réouverture du 12 juillet 1871 le théâtre fut incendié le 28 octobre 1873. Les représentations furent données alors salle Ventadour, mais depuis des années déjà, tous les abonnés avaient les yeux tournés vers le théâtre grandiose et fonctionnel conçu par Garnier et en chantier depuis le 21 juillet 1862, aussi peut-on qualifier son inauguration d'événement artistique parisien majeur du 19^e siècle.

Quel est donc le théâtre fabuleux qui a nécessité plus de quinze ans de travail et autour duquel Haussmann avait conçu toute une partie de son plan d'urbanisme ? Et tout d'abord, qui est son auteur ? Garnier, fils d'un forgeron et d'une dentellière, avait été admis à 17 ans à l'école des Beaux Arts et avait, à cette époque, travaillé dans l'atelier de Viollet-Le-Duc. Grand prix de Rome en 1848, un séjour de cinq ans en Italie suivi d'un voyage en Grèce et à Constantinople lui donne le goût du marbre, des mosaïques et de la polychromie. Après de petits travaux, il participe au concours organisé par le Ministère des Beaux Arts pour la construction de l'Opéra décidée par Napoléon III à la suite de l'attentat d'Orsini en 1858 au 19 de la rue Le Peletier. Garnier l'emporte, à 36 ans, sur les six concurrents dont les projets ont été retenus pour l'examen final par le jury parmi les 171 déposés. L'élève y dépassa son maître Viollet-Le-Duc. Le devis de Garnier est de 33 millions mais la commission du Budget de l'Assemblée n'ose en avouer que la moitié, ce qui sera la cause de nombreuses tracasseries ultérieures. Le style est très critiqué par l'Impératrice elle-même à laquelle Garnier répondra "C'est du Napoléon III, Majesté".

En plus de ses immenses dimensions, le bâtiment se signale par trois caractéristiques essentielles : classicisme du plan, exubérance des décorations, fonctionnalisme.

Symétrie et axialité caractérisent le plan de l'Opéra malgré la diversité des éléments du programme de construction adjoints au théâtre proprement dit : locaux de service, administration, bibliothèque, école de danse... L'harmonie d'un bâtiment de 176 mètres de long, de 125 mètres de large et de 82 mètres de hauteur à l'Apollon qui le couronne, n'en éclate que mieux. Pas de lourdeur malgré les 11 237 m² de superficie au sol mais plutôt une solide impression de majesté.

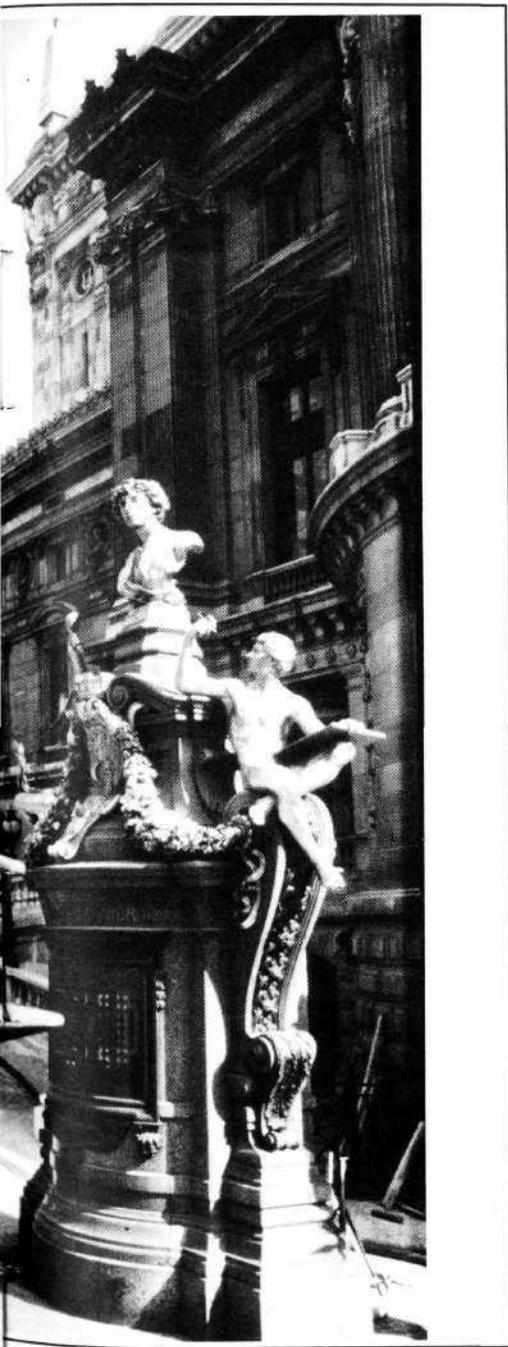
Garnier a voulu une œuvre d'art totale en mêlant peinture et sculpture à l'architecture. Aussi, la décoration fait partie intégrante de l'œuvre et, si elle est conventionnelle, son exubérance éclate partout. Les

noms de Carpeaux auteur de "la danse" et de Lenepveu auteur du plafond original se mêlent à ceux d'artistes moins célèbres mais qui n'en ont pas moins produit une œuvre considérable pour l'Opéra comme le peintre Baudry.

Malheureusement, les difficultés budgétaires ont conduit à simplifier le projet initial et c'est la décoration qui en a surtout souffert. Cela est particulièrement frappant dans certaines galeries non ouvertes au public et qui paraissent inachevées.

Fonctionnel, l'Opéra l'est déjà par certaines dispositions constructives : assises sur un terrain gorgé d'eau, ce qui a donné naissance à la légende de la rivière souterraine et du fantôme, les fondations ont nécessité un important rabattement de nappe par pompage. Pour ne pas le prolonger à l'endroit de la cage de scène où elles sont les plus profondes, Garnier imagina un radier peu épais surmonté d'un réservoir d'eau qui servirait ultérieurement pour la lutte contre l'incendie. Dès qu'elle fut terminée, la cuve ainsi constituée fut remplie et capable, par son poids, de résister à la sous-pression de l'eau du sol, ce qui permit d'arrêter le pompage pour le reste du chantier.

Mais il l'est encore plus par le programme qu'il incarne. Tout le bâtiment est construit autour d'une cage de scène gigantesque, dont la faite du toit est à 72 mètres au-dessus de la cuve précédente : 16 mètres pour les cinq étages des dessous, 16 mètres pour la scène proprement dite, 26 pour les dégagements des dessus jusqu'au grill et 14 mètres au-dessus du grill. La scène est conçue à l'italienne avec des dessous équipés de chariots permettant d'entraîner, grâce à des rainures dans le plancher, des éléments roulants sur la scène dans le sens parallèle à la rampe, et de tampons petits ascenseurs conçus pour réaliser des apparitions diverses grâce aux petites trappes du plancher ; les chariots étaient à l'origine entraînés par des treuils à mains, remplacés maintenant par des treuils électriques ; de plus grandes trappes s'étendent sur toute la largeur de la scène permettant l'escamotage dans les dessous de toiles de décor entières. Suspendues au grill, plus de cent porteuses permettent l'accrochage de toiles et d'éléments de décors escamotables au-dessus de la scène ; manœuvrées autrefois à la main grâce à des cordes groupées en files de registres, comportant des plateaux où étaient disposés des contrepoids pour équilibrer la charge, elles sont maintenant hissées par des treuils synchronisés électroniquement. L'ouverture de la scène est de 16 mètres et la profondeur de 37 mètres peut être portée à 50 mètres en ouvrant le rideau de fer qui la sépare du foyer de la danse situé à l'arrière. Celui-ci est entièrement garni de glaces, la salle s'y reflétant, il en résulte alors une impression d'espace extraordinaire ; ce procédé est



notamment utilisé lors du défilé du corps de ballet qui ouvre la saison et qui est un des spectacles les plus réputés de l'Opéra.

Les décors sont amenés sur la scène grâce à un ascenseur montant depuis le niveau du sol, les remorques chargées provenant des ateliers et des magasins situés à la périphérie de Paris Boulevard Berthier. L'étroitesse de l'ascenseur, deux mètres, adapté aux voitures tractées par des chevaux du siècle dernier, nécessite aujourd'hui la construction de remorques routières spéciales de curieuse allure en raison de leur faible largeur.

Cette conception, bien qu'étendue à de grandes dimensions, était classique mais n'a été adoptée par Garnier qu'en raison des restrictions de crédits déjà mentionnées. En effet, il avait conçu initialement un projet révolutionnaire pour l'époque de scène escamotable sur ascenseur hydraulique (à eau, n'oublions pas que nous sommes au XIX^e siècle) permettant de disposer de deux décors entièrement construits comme en ont seulement les opéras édifiés depuis la deuxième guerre mondiale (Hambourg, Palais des Congrès du Kremlin). Quel dommage qu'il y eut la sous-estimation voulue du projet puis la guerre de 1870 !

L'autre élément essentiel est la salle de 2 000 places dont certaines offrent malheureusement une fort mauvaise visibilité mais où l'acoustique est excellente. Surmontant la rotonde des abonnés par où ceux-ci arrivaient autrefois au spectacle grâce à une entrée spéciale permettant de descendre des voitures à l'abri des intempéries, la salle est entourée par de grandes déambulations donnant sur la cage du grand escalier, le grand foyer, la rotonde du glacier et la bibliothèque. Au-dessus de la salle, se trouve l'espace de visite du lustre, le plafond coulissant s'ouvrant en deux pour le laisser passer ; cet espace a été aménagé en 1935 en salle de répétition sans décor, le plancher de la scène de cette salle s'ouvrant également pour le passage du lustre. L'école de danse trouve place au-dessus de la cage de l'escalier et du grand foyer ainsi que sur les galeries latérales. Les loges, l'administration, les vestiaires des techniciens, les ateliers d'accessoires et de couture sont situés dans un bâtiment en U implanté en arrière de la cage de scène.

C'est donc un outil merveilleux qui a été mis dans les mains d'un directeur compétent, Halanzier, qui, de 1875 à 1880, remontera à raison de neuf créations par an toutes les œuvres du répertoire de la salle Le Peletier. Mais, tout d'abord, que de tracés pour l'inauguration du 5 janvier 1875 sous la présidence de Mac Mahon dont la calèche utilisera pour la seule et unique fois l'entrée particulière prévue pour le Chef de l'État ! En compagnie du Lord Maire de

Londres, il put entendre un programme composé en catastrophe à la suite d'un caprice de cantatrice ; Madame Nilsson qui devait chanter des extraits de Faust et d'Hamlet refusa en effet de se produire le même soir que Madame Krauss, vedette du début de la soirée dans les deux premiers actes de la Juive ; l'ouverture de Guillaume Tell et la bénédiction des poignards des Huguenots chantée uniquement par des hommes prirent ainsi la place de Faust et d'Hamlet à la dernière minute.

A partir de 1880 jusqu'à la grande guerre, s'écoule une période faste qui peut être qualifiée d'âge d'or de l'Opéra, tant à cause de la splendeur de la représentation qu'en raison des œuvres qui y sont représentées.

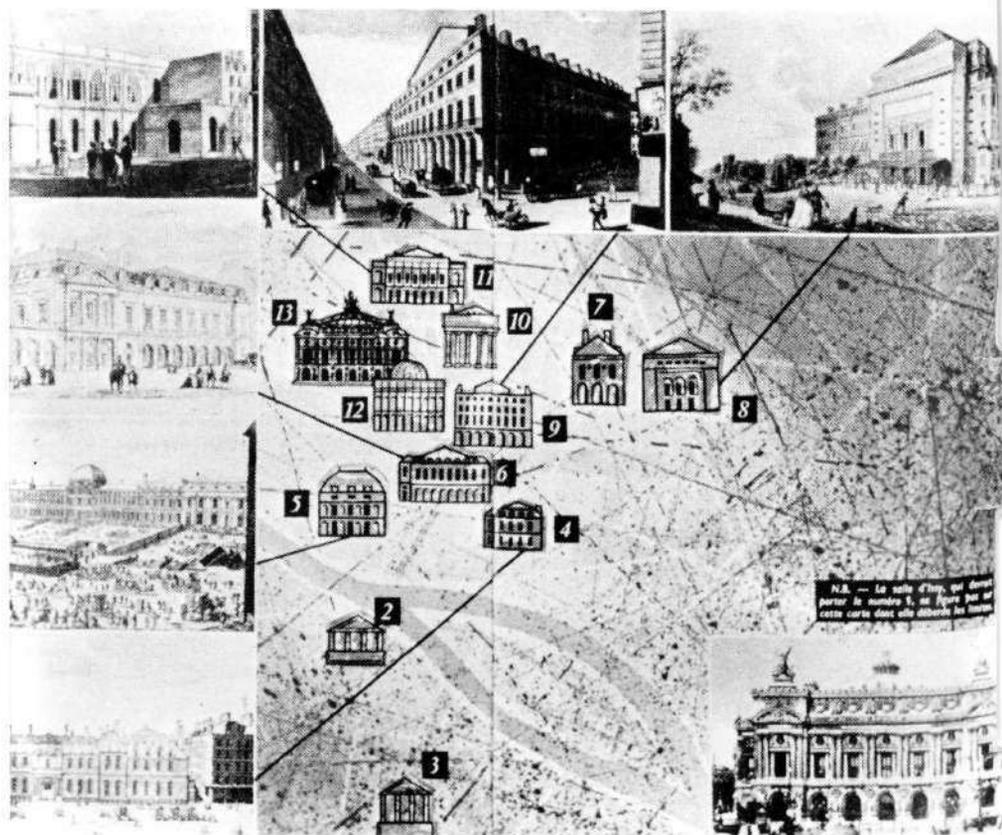
De cette période fertile en inventions, un événement est à retenir pour le 1^{er} janvier 2001 ! En effet, le 13 juin 1912, ont été déposés dans un espace du sous-sol, ensuite soigneusement murés, des enregistrements des plus grands chanteurs de l'époque, Melba, Caruso, Scotti, Affre, Battistini, Journet et Farrar qui, selon l'inscription de la plaque apposée sur le mur ne doivent être écoutés que le premier jour du XXI^e siècle.

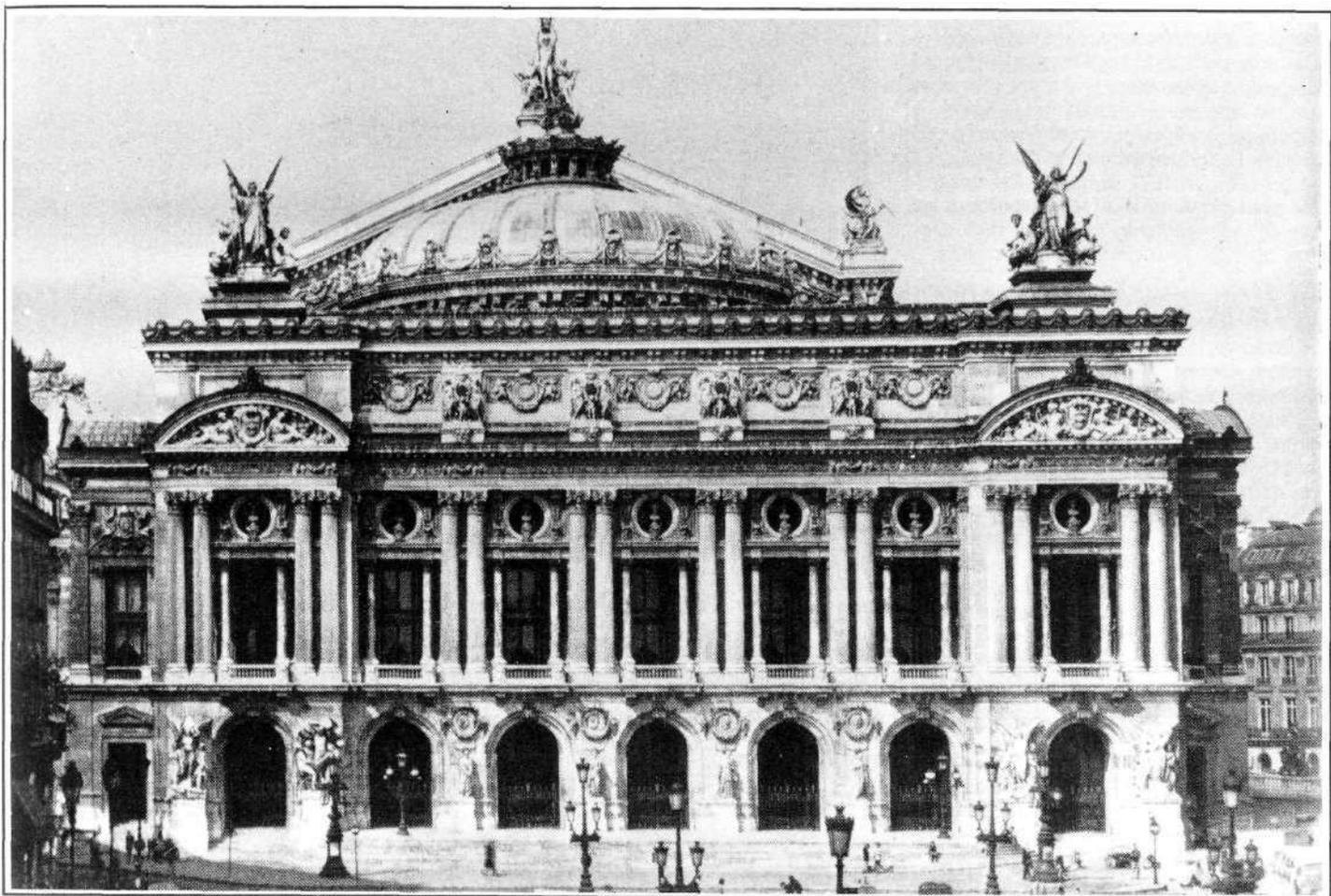
L'Opéra est fermé le 31 juillet 1914 mais la persévérance de Jacques Rouche, qui donnera tout d'abord au Trocadéro des concerts avec les artistes disponibles, aboutira à sa réouverture le 9 décembre 1915 avec un gala au profit de la Croix Rouge. Fermé quelques temps en 1918 par crainte des bombardements, le théâtre rouvra le 3 novembre et le 11 Marthe Chenal chantera

la Marseillaise de la Victoire depuis le balcon de l'édifice.

Pendant trente ans, celui qui fut incontestablement le plus grand directeur de l'Opéra, Jacques Rouche s'attachera à renouveler totalement la mise en scène. Elle cessera d'être une reconstitution historique pour être mise au service de l'œuvre "en en soulignant les lignes principales et le caractère propre à sa beauté" ainsi qu'il l'a écrit. Les grands peintres seront appelés désormais à réaliser les décors des opéras et des ballets. Malheureusement, peu d'opéras resteront de cette époque, Ariane et Barbe Bleue de Dukas peut-être, alors que les créations furent nombreuses ; sans doute, les grands compositeurs commencèrent alors à se détourner du genre. Par contre, à la suite de la révolution des ballets russes, c'est l'éclosion du ballet en Occident. Des soirées entières leur seront désormais consacrées, des peintres comme Bakst, Dufy, Larionow, Monin et Brayer mettront leur talent au service des chorégraphes et Serge Lifar donnera à la troupe des danseurs un style qui demeure encore de nos jours. L'une des plus grandes danseuses du siècle, Yvette Chauvire, y fera ses débuts en 1937, elle n'abandonnera la scène qu'en 1972 en dansant Giselle après une carrière de 35 ans.

Jacques Rouche avait dû affronter en 1939 de graves difficultés financières ce qui avait contraint l'État à prendre en charge la majeure partie des dépenses et à constituer un établissement public regroupant l'Opéra et l'Opéra Comique, la Réunion des Théâtres Lyriques Nationaux.





L'Opéra connu de nombreuses vicissitudes de 1945 à 1971 date où une grave crise éclata et qui faillit conduire à sa fermeture. Pour le comprendre il est nécessaire de connaître le microcosme que constitue le millier d'artistes et de techniciens travaillant et passant une grande partie de leur vie rassemblés à longueur de journée, et parfois fort tard, dans un seul bâtiment, énorme ruche quasiment coupée du monde extérieur. Le travail quotidien n'a qu'un but : ouvrir le rideau sur un spectacle parfait.

Le pivot, invisible, du spectacle est l'orchestre, mais ici se trouve justement une contradiction interne et la manière dont elle est abordée aboutit sur le plan musical à de bons ou à de mauvais spectacles. En effet, celui-ci joue mais n'est pas mis en valeur pour lui-même, sauf pendant quelques rares passages symphoniques, de plus, il est dissimulé dans la fosse. La difficulté des œuvres nécessite des musiciens de premier plan, et c'est le cas de ceux de l'Opéra où se trouvent les meilleurs instrumentistes français, mais ils n'ont aucun espoir de s'y mettre durablement en vedette, aussi ne peuvent-ils être engagés sur la base d'un contrat d'exclusivité qui ne leur laisserait pas suffisamment de temps pour donner ailleurs des concerts comme soliste ou membre de formation restreinte. Ce manque de disponibilité nécessite, pour produire des spectacles nombreux suffi-

samment répétés, un nombre de musiciens supérieur à la plus grande des formations orchestrales des œuvres représentées. Jusqu'en 1972, la formule adoptée fut celle de la rotation des quatre vingt dix musiciens qui jouaient quatre fois sur cinq, si bien que l'orchestre pouvait théoriquement jouer 25 % plus souvent que le nombre des services, 26 par mois, prévus dans le contrat des musiciens. Il en résultait une formation variable pendant les répétitions et les représentations, comportant souvent des musiciens extérieurs recrutés pour quelques représentations, circonstances peu propices à une bonne exécution et les grands chefs refusaient de venir diriger l'orchestre de l'Opéra.

Les quatre-vingts choristes cherchaient aussi à se produire hors du théâtre si bien que la rencontre avec les musiciens devenait difficile pour les répétitions sans parler du manque de cohésion du chœur qui gâchait de nombreuses représentations. Le principe de la troupe de chanteurs permanents comme avant guerre avait été maintenu ; or, si celle-ci est nécessaire pour assurer le début des artistes, elle n'est plus supportable aujourd'hui pour ceux qui ont acquis la notoriété internationale. A l'ère des transports aériens, les grands artistes lyriques se produisent dans une même saison théâtrale dans le monde entier, aussi une troupe permanente trop nombreuse

contient-elle forcément des vedettes qu'on ne voit pas assez car sollicitées par ailleurs et malheureusement des chanteurs manquant de qualité qui bénéficient là d'une rente avant l'âge en faisant tourner trop de spectacles au désastre ; de plus, l'argent ainsi gaspillé ne permet plus d'inviter les vedettes que les amateurs sont obligés d'aller applaudir ailleurs.

La qualité du ballet a traversé cette crise sans trop de dommage. Le recrutement sévère par auditions à partir de l'école de danse et de candidats extérieurs comme ceux sortant du conservatoire en est à l'origine. La sélection de l'école de danse elle-même est impitoyable : entré de 9 à 12 ans après un stage de trois mois, l'élève n'a guère qu'une chance sur dix d'être retenu comme quadrille à l'âge de seize ans après une scolarité où il devra consacrer ses matinées à la danse, ses après-midi aux études normales avec une heure de leçon de danse supplémentaire, sans compter quelques spectacles comme le défilé du corps de ballet auquel il participe. Des examens annuels lui permettent ensuite de devenir éventuellement coryphée puis sujet à condition de maintenir la qualité de ses prestations pour ne pas rétrograder. L'accès au niveau de premier danseur puis de danseur étoile récompensera les meilleurs et les plus sévères pour qui s'ouvrira alors une possible carrière internationale. Un travail

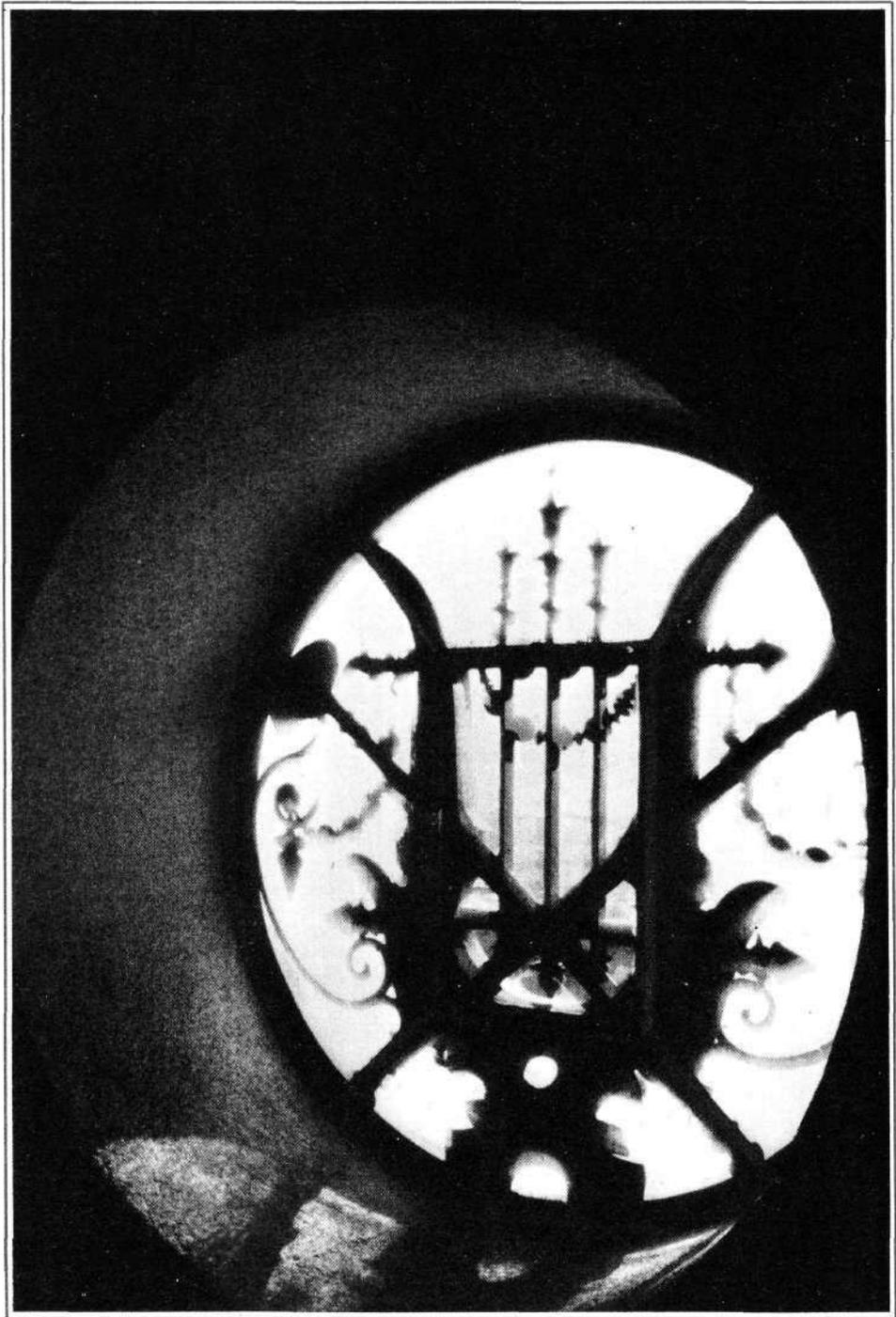
acharné, des leçons jusqu'à la retraite, prise à quarante ans, rendent cette carrière si courte bien difficile. De plus, il faudra songer aux lendemains ; heureux sont ceux qui deviennent professeur de danse à l'Opéra ou dans les multiples écoles favorisées par l'engouement actuel pour cet art ; malgré cela, en 1971, la qualité des ensembles avait conduit à des formules offrant les mêmes inconvénients que ceux déjà évoqués pour les musiciens et les choristes.

Les techniciens du théâtre, cent machinistes, cinquante électriciens et vingt accessoiristes environ maniaient un appareillage démodé, une machinerie du XIX^e siècle et des éclairages de 1935 ! La tentation était grande d'imposer des effectifs surabondants et puisque la sévérité du budget n'avait pas permis des augmentations de salaires autres que celles de la fonction publique, l'action revendicative avait abouti à des commodités limitant le nombre de répétitions et l'amplitude des horaires des spectacles, sauf heures supplémentaires, qui pourraient être refusées pour un oui ou pour un non, véritable épée de Damoclès suspendue au-dessus de la tête de l'Administrateur réduit à trembler pour le respect du programme !

Tout cela ne favorisait pas le travail de l'encadrement, chefs de chant, régisseurs et directeur de la scène pour qui le levé de rideau était un véritable tour de force. Que de répétitions baclées où, le temps du service de l'orchestre étant terminé mais pas celui des autres catégories, le chef de chant achevait le dernier quart d'heure au piano !

Du côté des ateliers, c'est le manque de moyens qui était incontestablement à la base du mécontentement des décorateurs et des ouvriers. Les couturiers réalisaient des costumes prodigieux dans des ateliers malsains et mal équipés, Boulevard Berthier les peintres disposaient d'une sorbonne, lieu de préparation des peintures, datant de la construction et seuls les menuisiers disposaient de quelques modestes machines. L'Opéra en était réduit à commander ses décors à l'extérieur alors qu'il disposait de vastes ateliers à moitié vides. Vraiment, comme le dira plus tard le directeur des services techniques et artistiques de la scène, ici la poussière datait de Garnier.

Ajoutons que les répétitions dans les décors ne pouvaient se passer que sur la scène faute, comme dans de nombreux théâtres modernes, d'un lieu de répétition reproduisant celle-ci, il en résultait une limitation du nombre de représentations et la seule suggestion faite par Jean Vilar pour pallier cet inconvénient avait été celle irréaliste d'une salle construite au-dessus du bâtiment arrière d'un coût fabuleux et défiant l'édifice.



Ainsi, en quinze ans, l'un des premiers théâtres lyriques du monde était tombé au plus bas et tenu à l'écart des grands courants artistiques qui, en renouvelant totalement la conception des mises en scène, avait modifié profondément cet art en portant les spectacles à niveau de perfection jusqu'alors inconnu. Les décors construits en métal avec usage des matières plastiques étaient inconnus, les recherches dans le domaine des éclairages, certains metteurs en scène étrangers comme Svoboda

disposent de laboratoires perfectionnés, ignorées, l'usage d'une sonorisation indispensable pour certaines mises en scène impossible. On peut ainsi comprendre que les quelques représentations de prestige données par Georges Auric tenaient du prodige mais que, les conditions nécessaires pour faire de bons spectacles n'étant pas rassemblées, le reste était d'une pauvreté dérisoire et indigne du prestige de la capitale.

Le nouveau Ministre des Affaires Culturelles, Jacques Duhamel, et son directeur de la musique, Marcel Landowsky, décidèrent alors de choisir un administrateur réputé et qui, seul, pouvait redonner confiance aux grands artistes internationaux et les ramener sur la scène parisienne, Rolf Liebermann. Celui-ci, qui dirigeait alors l'Opéra de Hambourg, était un compositeur de talent doublé d'un homme de théâtre complet puisqu'il y avait débuté dans sa jeunesse comme régisseur. Ne pouvant quitter Hambourg qu'en 1972, il commença à préparer ses futurs spectacles dès 1971 et un administrateur intérimaire, le compositeur français Daniel Lesur, assisté de Bernard Lefort, prit en main pour un an et demi les destinées du Palais Garnier.

Les travaux de rénovation furent alors effectués dans le théâtre lui-même jusqu'en octobre 1971, début de la saison intérimaire de 1971-1972, et dans les ateliers jusqu'à la fin de 1972. La distribution électrique fut entièrement refaite et l'Opéra fut doté d'un jeu d'orgues à mémoire électronique permettant de stocker plus de six cents combinaisons lumineuses pour un acte, une mémoire auxiliaire sur bande pouvant être utilisée pendant l'entracte pour changer les combinaisons de la mémoire principale si besoin en était. Des ascenseurs pour les accessoires et les décors, disposés sur les côtés de la scène, rendirent possible le stockage de ceux-ci dans les dessus, les côtés du plateau ainsi dégagés purent être utilisés pour y préparer les décors entiers amenés directement sur la scène par translation, procédé simple pouvant utilement remplacer la scène sur ascenseur hydraulique tout en conservant les possibilités de la machinerie à l'italienne. Le plancher véritable hantise des danseurs, avec ses rainures et ses trappes mal ajustées, fut entièrement refait ; enfin, la manœuvre des porteuses, qui se faisait encore à la main, fut électrifiée avec des treuils à synchronisation électronique supprimant les files de registre et contribuant ainsi au dégagement des côtés de la scène. L'intérieur des ateliers fut refait et un équipement en machines modernes pour la couture, la menuiserie, la peinture et la serrurerie fut mis en place avec un renforcement considérable du personnel technique pour faire face à l'importance des productions qui allaient voir le jour. Le parc des véhicules de transport de décors, l'une des remorques datait de 1892 !, fut totalement renouvelé.

Dans le même temps, les statuts furent modifiés pour que l'Opéra ne soit plus l'affaire d'un homme seul, l'Administrateur, mais celle de la nation tout entière.

De 1973 à 1980, Rolf Liebermann s'est attaché à redonner à l'Opéra un répertoire dans des mises en scène qui servent d'exemple aux théâtres du monde entier. L'orchestre a été étoffé, les musiciens de l'ex Opéra

Comique l'ayant renforcé, il joue chaque série de représentations d'une même œuvre dans la même composition, le nombre des instrumentistes permettant de disposer pratiquement de deux formations, une importante et une légère pour des œuvres comme celle de Mozart par exemple. Les difficultés des répétitions subsistent mais ont été atténuées, certes les techniciens ne travaillent pas en 3 x 8 heures, solution idéale pour essayer le montage des décors pendant la nuit quand la scène est disponible mais une vaste salle des ateliers de Berthier, équipée légèrement, a pu être utilisée pour donner un peu de souplesse.

Ce point noir oblige toujours la direction à programmer des spectacles en séries entrecoupées de périodes de relâche.

Pour offrir un véritable feu d'artifice au début de son mandat, le nouvel Administrateur préféra fermer pendant trois mois afin de mettre au point une saison continue. La production inaugurale des Noces de Figaro par Giorgio Strehler, dans des décors d'Ezio Frigerio, est dans toutes les mémoires. Donnée d'abord à l'Opéra Royal du Château de Versailles, écrin idéal pour une telle œuvre, elle est désormais la mise en scène de référence de tous les grands théâtres lyriques, Le Trouvère, Parsifal, Moïse et Aaron enfin joué en France avec un choral renforcé pour l'occasion, seront les autres grandes réussites de la première saison. Avec six spectacles nouveaux par an en moyenne, le but est atteint et si l'Opéra de Messiaen n'était pas près pour le centenaire de l'Opéra en 1975, il devrait voir le jour en 1979. Le ballet non plus n'est pas oublié et, à côté de grands ballets classiques comme le Lac des Cygnes et la Belle au Bois Dormant, présentés également l'été dans la cour carrée du Louvre au cours de soirées inoubliables, la danse moderne n'a pas été oubliée avec Carolyn Carlson en particulier ; au côté des grands danseurs français comme Pontois, Atanasoff et Denard, les artistes étrangers les plus célèbres, Noureev, Makarova, Vassiliev et Barychnikov se produisent dans des chorégraphies de Balanchine, Robbins et Grigorevitch, Serge Lifar revient enfin au Palais Garnier ! Les amateurs parisiens peuvent désormais voir ces artistes connus en France uniquement par le disque : Gedda dans un Faust de Lavelli qui fit scandale, Margaret Price dans les Noces, Domingo dans la Force du Destin, Pavarotti dans la Bohème, Berganza dans une surprenante Cenerentola et tant d'autres qu'il serait trop long de citer ici.

Les artistes français commencent à se hisser au niveau des étrangers et le choix de Bernard Lefort, pour succéder à Rolf Liebermann en 1980, est caractéristique à cet

égard. Homme de théâtre, ancien chanteur ayant depuis son année à l'Opéra en 1972, porté le festival d'Aix à la perfection, il possède le don de découvrir les grandes voix de demain. La réussite du concours national qu'il a organisé laisse bien augurer du renouveau de l'école de chant française et de la reconstitution d'une troupe de solistes vivante.

Pour conclure, il reste à souhaiter deux choses à l'Opéra :

La première est son ouverture, le public est actuellement limité par la force des choses, 200 représentations par an environ avec 2 000 places. Pour faire connaître les productions à l'extérieur, les moyens audiovisuels doivent assurer le relais des spectacles et les tournées doivent être aussi nombreuses que possible. Les retransmissions télévisées ont enfin vu le jour mais il n'existe encore pas de disques ou mieux désormais, de film, portant le label de l'Opéra. La solution de la mini crise de 1976 les avaient laissés entrevoir, qu'en est-il de ses applications ?

La seconde est la rénovation du genre par la production d'œuvres nouvelles. Contrairement au spectateur du siècle dernier, celui du XX^e va rarement à l'Opéra pour découvrir un opéra nouveau, il applaudit les grandes voix, recherche des mises en scène renouvelées et apprécie la perfection de l'exécution. Cela n'est pas suffisant pour assurer la pérennité d'un art qui se veut être le spectacle total. Après la représentation des divinités de l'Olympe, la traduction des grands mythes de l'humanité, l'expression des passions humaines, l'Opéra se doit de trouver de nouvelles sources d'inspiration.

Si, comme l'a écrit André Malraux, le XXI^e siècle doit être religieux, n'est-ce pas vers la représentation des grands mystères qui se prêtent tant aux formes modernes d'expression musicale et aux possibilités nouvelles de la mise en scène qu'il doit s'orienter pour la plus grande joie de nos contemporains ?

Le Canal du Midi, hier et aujourd'hui

par Armand BOUTTIER,
Chef du Service de la Navigation de Toulouse

L'inauguration solennelle du Canal du Midi, reliant Toulouse à Sète en mai 1681, eut un retentissement considérable.

Il s'agissait en effet pour les contemporains, de relier deux mers et ils imaginaient déjà que, sous réserve de quelques approfondissements, surtout de l'amélioration des conditions de navigation dans la Garonne, des navires de haute mer pourraient un jour joindre Bordeaux à Marseille, évitant ainsi Gibraltar et par là-même les flottes du Roi d'Espagne. Cela ne paraissait pas un rêve puisque, dès l'entrée en service du Canal, on vit des barques de mer relier Gênes à Toulouse.

La construction du Canal

C'était donc un rêve qui commençait à se réaliser, mais un rêve venant du passé lointain puisque déjà les Romains avaient vaguement songé dit-on à relier par un canal la Garonne à la Méditerranée.

Mais nous avons la preuve que certains esprits y pensèrent sérieusement dès le XVI^e siècle. C'est sous le règne de François 1^{er} en effet, en 1539, que l'on réfléchit au problème qui consistait à relier la Garonne à l'Aude en empruntant le Seuil de Naurouze qui fait communiquer les deux bassins. Et l'on ne peut manquer d'être attendri devant les auteurs de ce projet de 1539, qui envisageait de prélever l'eau en Garonne en amont de Toulouse et de la diriger vers Naurouze. Ils ne disposaient pas à l'époque de moyens élévatoires pour faire monter les bateaux. Il fallait donc que l'eau s'écoulât de Toulouse vers Naurouze. Les malheureux n'avaient pas les moyens de savoir à ce moment que Toulouse est à une altitude bien inférieure à Naurouze.

C'est cependant le XVI^e siècle qui allait donner la solution à ce problème en apportant l'invention de l'écluse attribuée comme l'on sait et à tort à Léonard de Vinci. L'écluse moderne utilisée pour la première fois à la fin du XVI^e siècle en Italie allait permettre aux bateaux de remonter

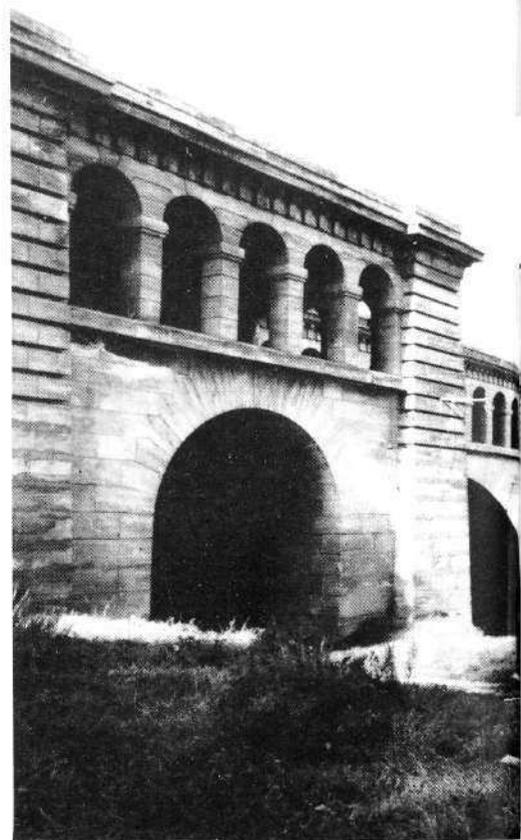
une pente et de passer ainsi du bassin d'un fleuve dans un bassin voisin.

En 1638, un édit royal de Louis XIII ordonne le creusement du Canal de Briare, le premier canal à écluses en France. C'est le début du développement des voies d'eau dans le Royaume. Ce développement ne sera d'ailleurs possible que parce qu'il va coïncider avec les progrès apparus dans le domaine technologique de l'optique, de la géométrie et de la topographie. C'est l'invention du niveau au XVII^e siècle qui va permettre aux Intendants Royaux de Louis XIV et surtout de Louis XV de couvrir la France d'un réseau dense de communications routières et même fluviales.

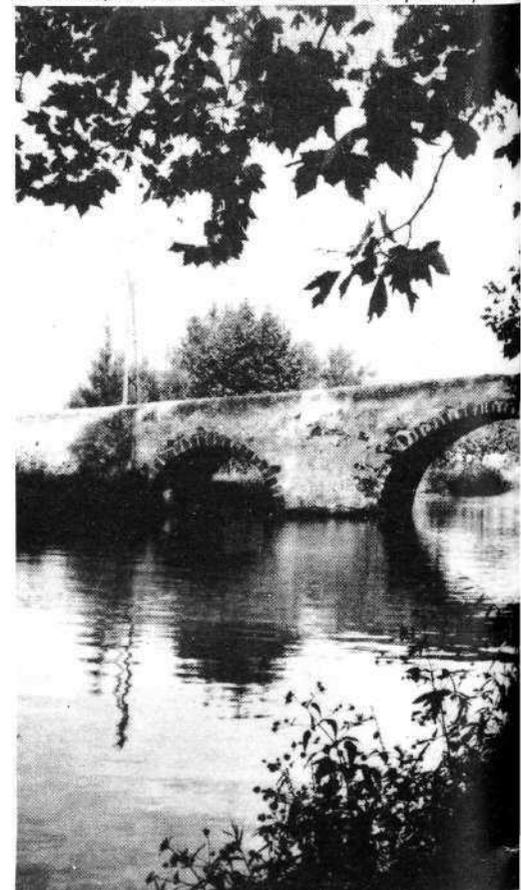
Avec le début de la seconde moitié du XVII^e siècle, tout était donc en place pour que naquit le canal devant relier la Garonne à la Méditerranée. L'idée lancée en 1539, reprise d'ailleurs en 1598, sous le règne d'Henri IV, était en l'air. Les moyens techniques existaient. Il ne manquait plus que l'homme qui serait à même d'utiliser ces moyens techniques pour exécuter l'idée, en ayant préalablement rassemblé les moyens financiers. Cet homme, ce fut Paul Riquet.

Homme de grande intelligence, essentiellement utilisée jusqu'alors à faire fortune dans la ferme des gabelles du Languedoc, du Roussillon et de Cerdagne sa fonction l'avait mis en relation avec Colbert, de sorte qu'il se trouvait bien placé le jour où l'idée du canal lui étant venue à l'esprit, il dut amener le pouvoir royal à s'intéresser à son projet.

La difficulté majeure du projet, celle sur laquelle avaient buté ses prédécesseurs, résidait dans l'alimentation en eau du Canal. Comment amener au point le plus haut où devait passer le Canal, au seuil de Naurouze, les eaux qui devaient ensuite s'écouler par des biefs successifs vers l'Atlantique d'une part et la Méditerranée de l'autre ? La connaissance que Riquet avait du pays le conduisit à la solution qui peut paraître aujourd'hui l'œuf de Colomb : il alla chercher les eaux dans le massif de la Montagne Noire qui, à une trentaine de kilomètres de Naurouze, entre



A Béziers, le Canal du Midi franchit l'Orb par un pont.



Photos Navigation de Toulouse



al construit en 1856.



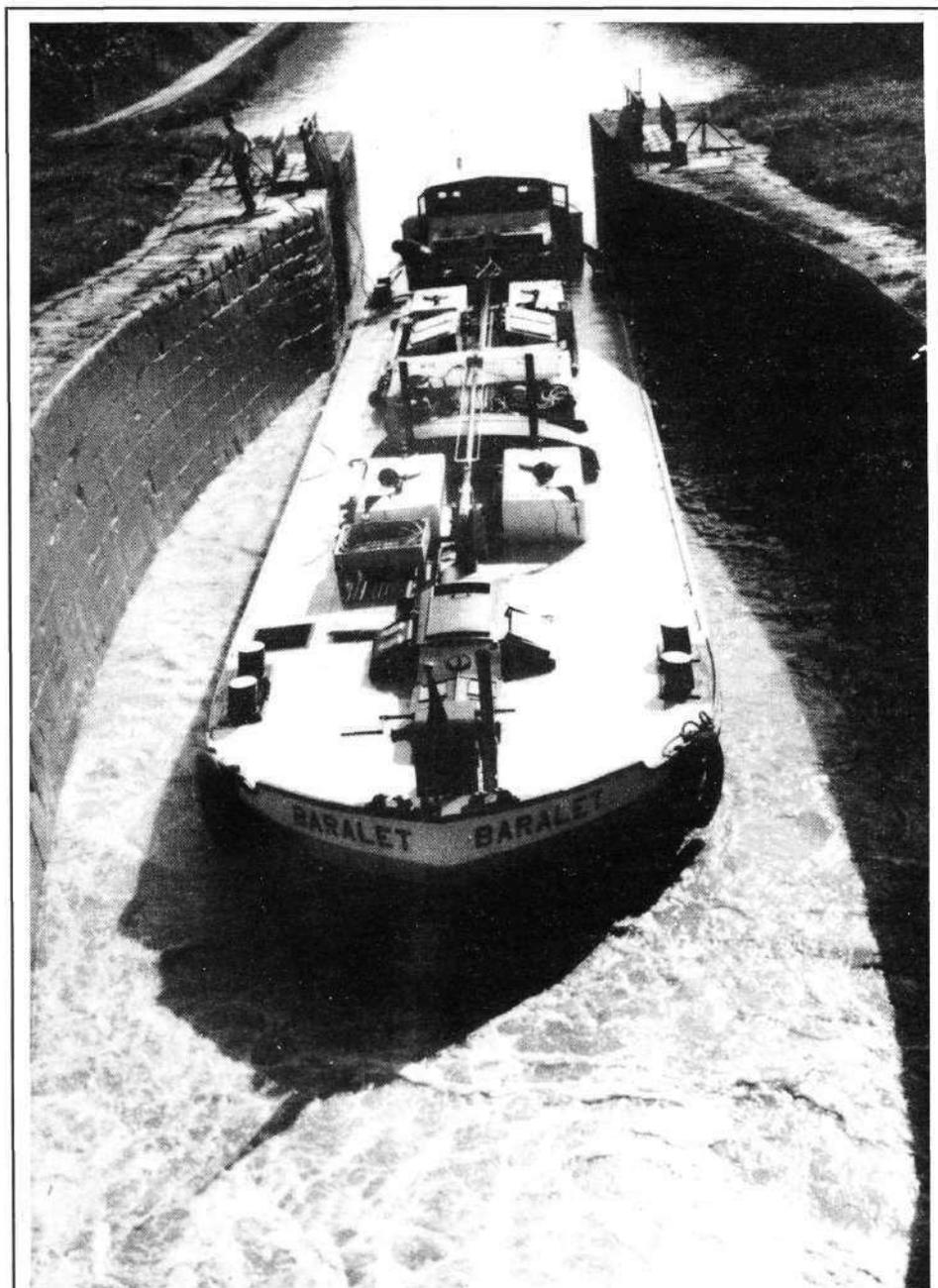
les bassins du Tarn et de l'Aude, domine les plaines de Revel et du Lauragais.

Il ne lui fut dès lors pas trop malaisé d'obtenir en octobre 1666 l'édit royal qui ordonnait la construction du canal. Les terrains d'assise furent achetés par la Province du Languedoc et les travaux payés par Riquet lui-même. En échange, le Canal fut constitué en fief héréditaire accordé à Riquet ; ce fut sans doute un des derniers fiefs accordé par l'Ancien Régime.

Assurée par les héritiers de Riquet jusqu'à la Révolution, la gestion du Canal subit quelques déboires après l'abolition du fief,

jusqu'à ce que Napoléon la confiat en 1810 à une société par actions : La Compagnie du Canal du Midi. Sous l'autorité de celle-ci le Canal du Midi connut un certain temps une grande prospérité mais le moment vint où la Compagnie des Chemins de Fer du Midi mit la main sur la Compagnie du Canal du Midi et asphyxia la navigation qui concurrençait les transports ferroviaires en plein essor.

En 1897, l'Etat intervint et racheta le Canal. Depuis lors, son exploitation est confiée au Ministère des Transports.



Automoteur pétrolier s'engageant dans une écluse à bajoyers courbes du Canal du Midi près de Carcassonne.

Le Canal de Riquet

240 kilomètres séparent par la voie d'eau la Garonne de l'Etang de Thau, 240 kilomètres qui furent creusés en 15 ans.

De Toulouse à 132 mètres d'altitude le Canal s'élève par la vallée de l'Hers jusqu'au seuil de Naurouze à 189 mètres, redescend vers l'est en suivant à distance respectable le Fresquel, affluent de l'Aude, salue au passage la cité de Carcassonne, serpente en courbes harmonieuses aux pieds des hauteurs du Minervois, glisse en souterrain sous l'antique cité gauloise d'Ensérune, plonge vers l'Orb qu'il franchit par un pont-canal édifié deux siècles après Riquet sous les murs de Béziers, parcourt les basses plaines du littoral, franchit l'Hérault à niveau par une passe navigable et débouche dans l'Etang de Thau.

16 écluses sur le versant atlantique élèvent les bateaux de Toulouse au Seuil de Naurouze et 47 les amènent à l'Etang de Thau. Un grand nombre d'entre elles présente l'originalité d'être constituées de plusieurs sas consécutifs, deux, trois, etc... et jusqu'à sept sas à l'écluse de Fonserannes près de Béziers. Il faut en effet comprendre que la technique de la construction des portes d'écluses en était encore au XVII^e siècle à ses débuts, que ces portes étaient en bois et qu'il était malaisé de réaliser des portes qui puissent supporter plus de 3 mètres de charge. Riquet fut donc contraint de limiter les hauteurs de chute et chaque fois que la géographie le lui permit, il accola deux, trois ou plusieurs sas pour former ces écluses à sas multiples qui donnent son originalité au Canal du Midi.

Mais que ces écluses soient à sas unique ou multiples elles présentent presque toutes également l'originalité de leur forme ovale. Il n'en existe pas deux qui soient identiques. Leur longueur est légèrement supérieure à 30 mètres, ce qui limite à 30 mètres la longueur des bateaux admis dans le Canal ; leur largeur avoisine 5,80 mètres au niveau des portes mais peut dépasser 11 mètres au milieu des sas, ce qui donne aux bajoyers cette forme arquée typique des écluses du Canal du Midi. On s'interroge d'ailleurs sur les raisons qui ont pu inciter Riquet à adopter une forme que les considérations relatives à la technique de la construction ne suffisent pas à expliquer.

La cuvette du Canal a une profondeur qui offre aux bateaux un enfoncement de 1,60 mètre. La largeur varie suivant les sections : elle est de l'ordre de 16 à 18 mètres et les bateaux s'y croisent sans difficulté.

Quelques années avant la Révolution, les héritiers de Riquet creusèrent le Canal de jonction qui, avec ses 5 kilomètres et ses 7 écluses, relie le Canal du Midi à la rivière Aude à Sallèles. Cela a permis la liaison

avec le Canal de la robine aménagé quelques années plus tôt par les consuls de Narbonne cela permettait la navigation entre l'Aude et le grau de la Nouvelle en traversant la ville même de Narbonne : 29 kilomètres et 6 écluses séparent ainsi l'Aude de Port-la-Nouvelle.

L'ensemble de ces deux canaux du XVIII^e siècle forment l'Embranchement de la Nouvelle, annexe de la branche principale du

Canal du Midi. Les caractéristiques de cette voie ne diffèrent guère de celles de la voie principale.

Utilisation du Canal

Pendant trois siècles le Canal a vu passer

Le Canal du Midi près de Toulouse.



de multiples barques d'abord, des péniches halées par des chevaux et enfin des péniches automotrices modernes. Mais la faible longueur de ses écluses, 30 mètres environ, ne permettait pas l'accès des grandes péniches du type Freycinet qui emportent 350 tonnes de marchandises. La loi du 5 août 1879 avait bien prévu que, comme pour les grandes voies d'eau du Nord et de l'Est de la France, les écluses du Canal du Midi seraient allongées pour recevoir les grandes

péniches, mais 98 ans plus tard, rien n'était encore entrepris à ce sujet sur ce Canal. Durant des décennies, le trafic se maintint pourtant à un niveau élevé, mais à partir de 1970, la petite péniche de 30 mètres n'a plus pu résister avec le même succès à la concurrence du rail et de la route. Le trafic commercial sur le Canal du Midi n'est cependant pas négligeable : les pinardiers transportent toujours les vins du Languedoc vers Bordeaux et les céréales de la val-

lée de la Garonne empruntent le Canal jusqu'à Port-la-Nouvelle, fenêtre de l'Aquitaine sur la Méditerranée où elles prennent la route maritime de l'exportation.

Mais la navigation commerciale fait aujourd'hui pâle figure devant la navigation de plaisance. C'est près de 4000 bateaux de plaisance qui auront cette année franchi les écluses de la région de Béziers. Leur nombre devient plus faible au fur et à mesure que l'on s'éloigne de la mer mais atteint encore 1500 passages au Seuil de Naurouze. La progression de ce trafic est considérable, doublant régulièrement tous les trois ou quatre ans.

Il est vrai que le calme et le paysage du Canal sont suffisamment attirants. Mais on peut s'étonner qu'il attire surtout les étrangers (Britanniques, Allemands et Suisses). Bien entendu, ce sont des voyageurs de l'été, alors que l'hiver le Canal somnole, à peine réveillé par le passage des péniches.

Mais le Canal a une troisième activité également estivale et aussi importante bien que moins visible. C'est un important transporteur d'eau pour le compte des agriculteurs. Prélevant les eaux du massif de la Montagne Noire ou des fleuves Aude ou Orb, le Canal du Midi alimente des centaines de prises d'eau et transporte des millions de mètres cubes pour l'irrigation. Il nourrit entre autres les diverses prises de la Compagnie Nationale d'Aménagement de la Région du Bas-Rhône et du Languedoc qui, de Naurouze à Agde, commandent les casiers d'irrigation que la Compagnie exploite dans cette région du Languedoc.

L'avenir du Canal

Beaucoup pensent que cette voie d'eau pourrait jouer un rôle accru dans le transport des marchandises, compte tenu de l'importance de la demande potentielle et du caractère particulièrement économe en énergie de ce mode de transport. L'achèvement de la mise au gabarit Freycinet du Canal du Midi, qu'il est certainement possible de réaliser sans porter atteinte au patrimoine architectural remarquable qu'il représente, permettrait d'y faire circuler les automoteurs de gabarit normal ("petit gabarit") et de rétablir cette grande voie d'eau du passé dans un rôle de vecteur économique qu'elle est susceptible de jouer à nouveau.

1979 - L'Angleterre célèbre le bicentenaire du premier pont de fer au monde. Un musée éclaté "The Ironbridge Gorge Museum Trust" s'attache à rendre vivant le patrimoine industriel de cette vallée de la Severn, à Coalbrookdale où Abraham Darby mit au point en 1709 le procédé de fonte au coke.

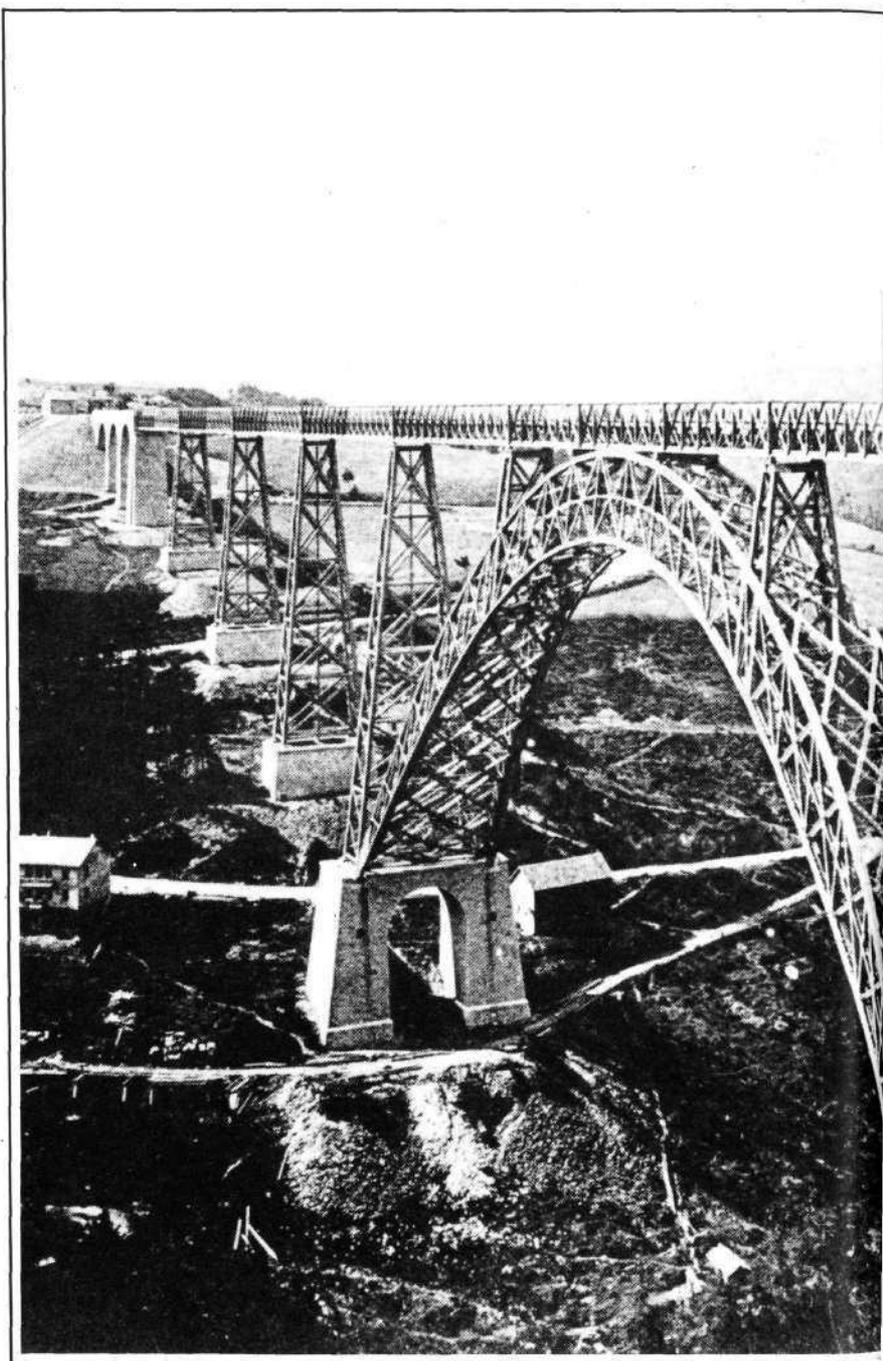
En France se constitue cette même année (1979) un Comité d'Information et de Liaison pour "l'Archéologie industrielle" (CILAC) fondé par des établissements universitaires (Ecole des Hautes Études en Sciences Sociales, Centre de Documentation d'Histoire des Techniques du Conservatoire National des Arts et Métiers), l'Institut de l'Entreprise, l'Écomusée de la Communauté Le Creusot Montceau-les-Mines (qui a joué un rôle de pionnier en la matière) et des chercheurs regroupés en une "Association Histoire Matérielle de la Civilisation Industrielle".

L'Archéologie industrielle : pourquoi ?

L'accent mis sur le patrimoine industriel est, en effet, le résultat de la rencontre d'intérêts complémentaires. Celui des historiens pour lesquels l'industrie a une histoire, une mémoire dont il s'agit de rendre compte autrement que de manière abstraite par la mise en série de froides statistiques. D'où une étude des espaces de vie et de travail, une enquête sur le site industriel ou à partir des traces planimétriques et photographiques des bâtiments de l'industrie. Une enquête orale également qui passe par la réalisation "d'histoires de vie" qui restent pour l'essentiel encore à faire.

L'intérêt des chefs d'entreprise, soucieux de mieux évaluer la nature des rapports que l'entreprise entretient avec son environnement ; celui des ingénieurs pour qui la connaissance du passé de l'industrie peut, en favorisant la culture technique, contribuer à l'avancement d'une technologie, voire à l'innovation.

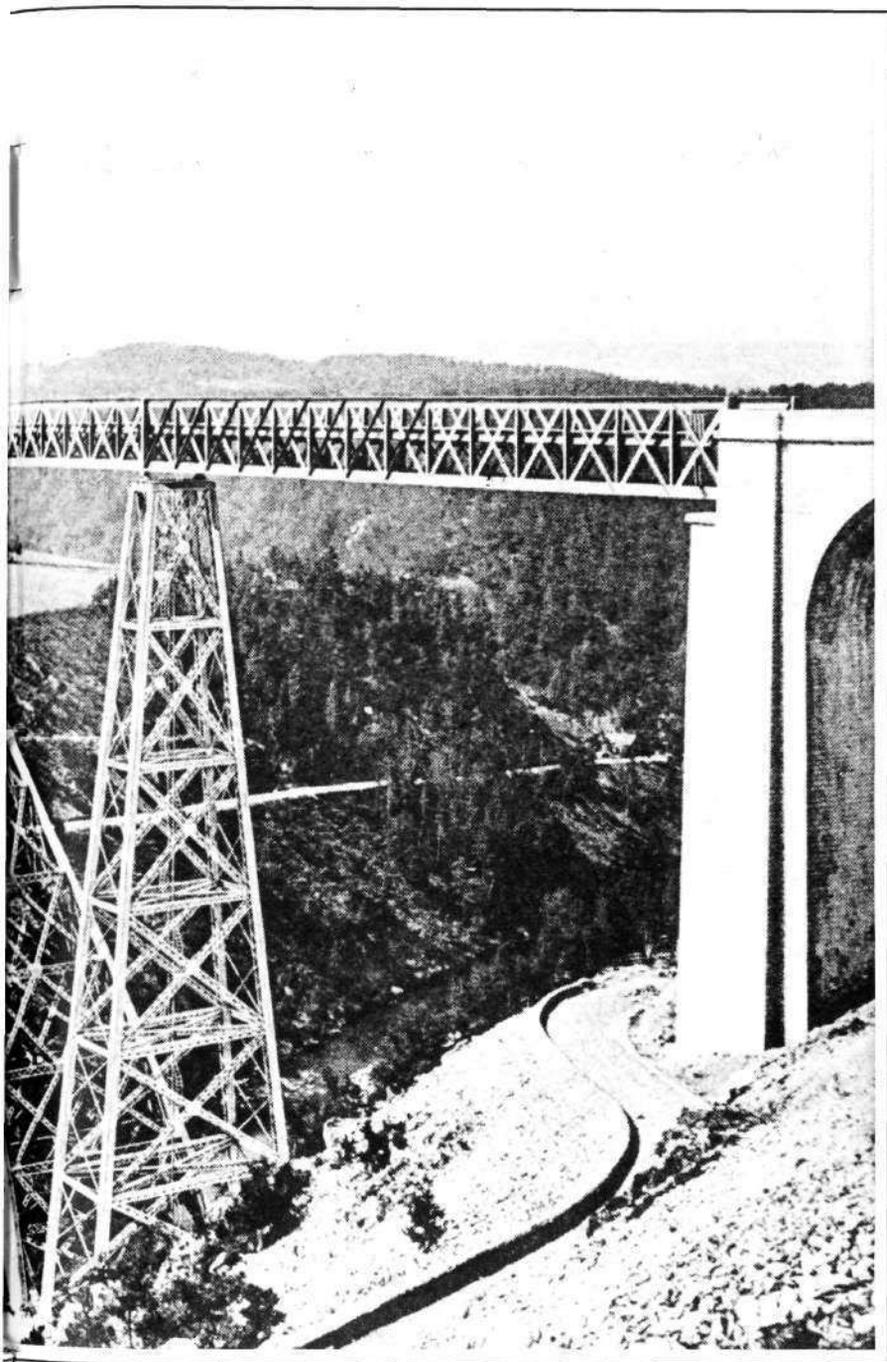
Par ailleurs, localement, un certain nombre de collectivités ou d'associations ont voulu retrouver le fil continu de leur histoire, surmonter cette fracture qui nous sépare encore d'un passé industriel qui a pourtant profondément modifié notre environnement quotidien, physique et mental. Les écomusées en milieu urbain s'appliquent à lire un territoire, à le scruter dans sa matérialité même pour dégager les questions essentielles qui se posent quant à son avenir, à sa nécessaire évolution. Ceci suppose la participation effective des "usagers" et, en particulier des travailleurs de l'industrie et de leurs organisations syndicales ; la sauvegarde des bâtiments, des sites, de la technologie ne prenant sa signification complète qu'avec



Viaduc de Garabit.
Eiffel constructeur.

Mémoire de culture t

par Domini
Secrétaire G
chargée de mission à l'Etabliss



l'industrie et technique

de FERRIOT,
général du CILAC
ministère Public du Parc de la Villette

l'exercice de la mémoire individuelle ou collective de la population qui a fabriqué ces machines, produit ces ouvrages, habité ces espaces.

Plus généralement, le grand public et l'amateur cherchent à retrouver le plaisir de voir tourner une belle machine, de comprendre un processus de fabrication, de faire revivre un train à vapeur, un canal. Le tourisme devient industriel et de nombreux visiteurs réclament un guide des lieux de l'industrie et du travail de l'homme.

Monuments historiques et inventaire du quotidien

La tâche peut sembler décourageante : elle passe, en effet, par un inventaire du quotidien. Le patrimoine industriel, ce sont bien sûr, les salines de C.N. Ledoux, la corderie de Rochefort ou les forges de Buffon en Côte-d'Or (classés Monuments Historiques), mais également l'habitat minier du Nord, les céramiques architecturales ou les modèles de fonderie. Il s'agit moins de sacraliser tel ou tel vestige d'une activité abandonnée que de porter un regard nouveau, différent, sur notre environnement quotidien.

Cela dit, nombreux sont les programmes de réhabilitation de "monuments historiques industriels" qui ne reçoivent pas encore l'aide nécessaire pour permettre leur survie. Ainsi le pont transbordeur du Martrou en Charente, construit par Arnodin en 1900, dernier témoin en France d'un système révolu mais significatif, mériterait d'être remis en service à des fins culturelles et touristiques. Une exposition de sensibilisation aura lieu à Rochefort, du 15 juin au 15 août 1981, pour mieux faire connaître l'importance de cet ouvrage d'art pour l'histoire des techniques et le rôle qu'il a joué dans la vie de la région.

A Sedan, le "Dijonval" ancienne manufacture de draps du XVIII^e siècle, classée également Monument Historique, menaçait ruine avant son acquisition par la municipalité. Les efforts conjoints de la Chambre de Commerce et d'Industrie et de la Ville réussiront sans doute à le mettre en valeur en favorisant la réalisation dans ces locaux d'un musée industriel de la laine cardée.

Quelles fonctions peut-on, en effet, définir pour les bâtiments industriels sauvegardés ?

Les vestiges des fours à chaux établis le long des canaux, les cheminées-minarets du Nord, les châteaux d'eau aux allures de forteresse, les nombreux moulins qu'un inventaire systématique est en train de repérer dans la France du Nord et de l'Est peuvent, sans doute, dans une majorité de cas, rester dans le paysage les témoins



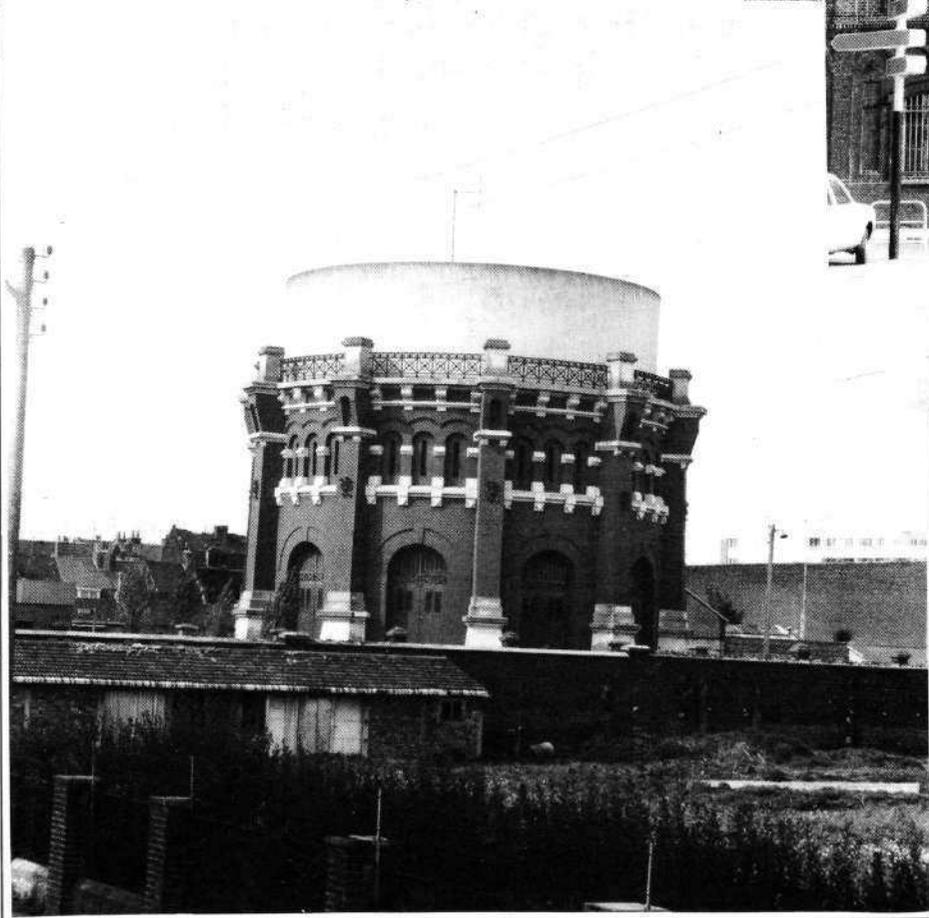
ENTRE HISTORIQUE MINIER A LEWARDE — REMISE EN ÉTAT D'UNE HAVEUSE (Photo : HBNPC - RP - Douai)

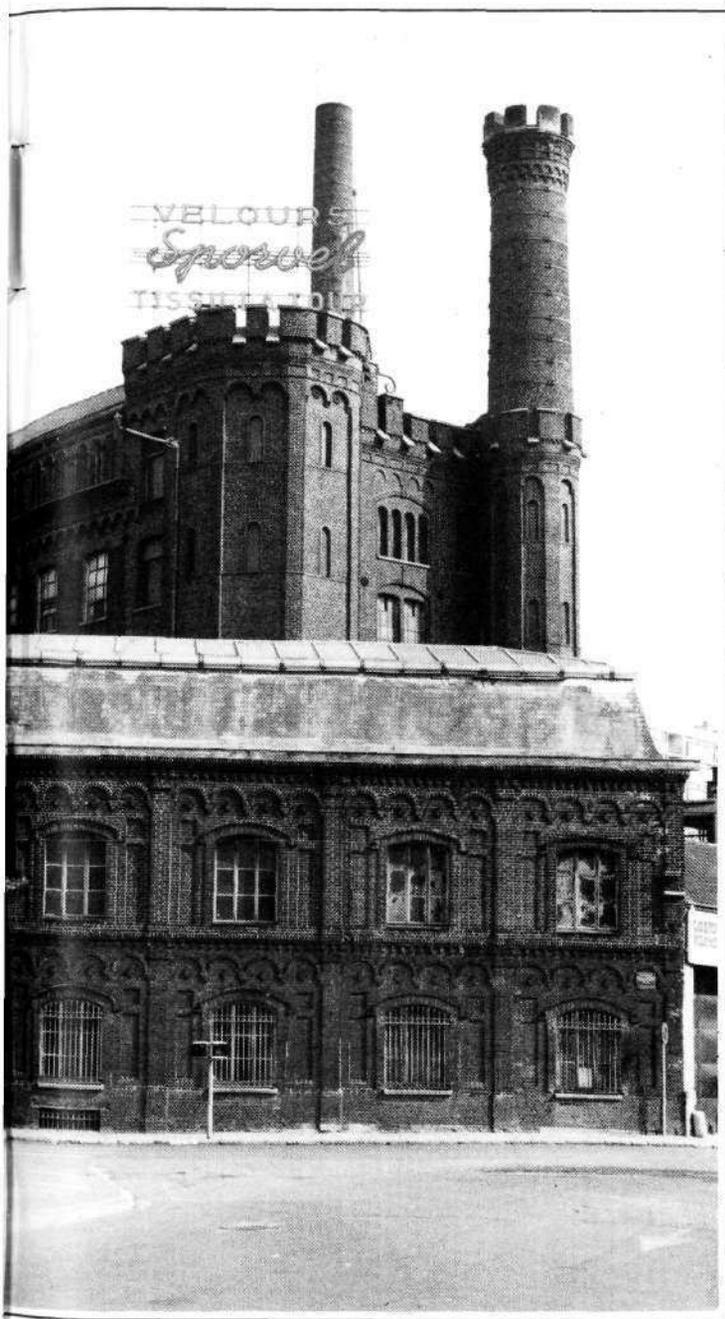
d'une activité industrielle qui nous a laissé autant de signes chargés de sens et d'histoire, familiers et pourtant déjà étrangers voire exotiques.

Plus souvent, les bâtiments industriels sont intégrés dans un tissu urbain auquel ils sont intimement liés. Les opérations de reconversion, fréquentes dans les pays anglo-saxons, commencent seulement en France. Le cas des usines Le Blan à Lille reste exemplaire : véritable "usine à habiter", l'ancienne filature Le Blan abrite maintenant logements, commerces, maison de quartier. Des opérations similaires sont en cours à Elbeuf, Dunkerque ou Roubaix. A un coût souvent moindre qu'une autre politique d'aménagement urbain, la réutilisation des bâtiments industriels permet la revitalisation des villes.

Un renouveau de la muséographie technique

L'effort de mise en valeur des patrimoines industriels régionaux s'accompagne en France depuis quelques années d'un renouveau de la muséographie scientifique et technique. A Lewarde, près de Douai, les





ature Motte-Bossut à Roubaix, construite entre 1867 et 1883. Les Châteaux de l'Industrie
Cliché Commission Inventaire Nord-Pas-de-Calais

Château d'eau, rue Van Hende à Lille Photo J. Grislain

Houillères du Bassin Nord-Pas-de-Calais ont créé un Centre Historique Minier : sur un carreau de 9,5 ha sont conservés l'ensemble des éléments d'un siège d'extraction complet et plus de 5.000 objets y sont entreposés. Deux autres projets miniers seront soutenus en 1981 : à Saint-Étienne, à l'initiative de la municipalité, un musée de la mine et des aciers spéciaux est constitué autour de la réhabilitation du puits Couriot ; à Alès, le "quartier de mine-témoin" de Rochebelle sera sauvegardé.

Dans 600 mètres de galerie les élèves de l'École des Mines et déjà le grand public peuvent se familiariser avec les différentes techniques de soutènement et d'abattage. La Chambre de Commerce et d'Industrie a dans ce cas joué un rôle moteur.

Dans l'Est, différentes réalisations retracent l'histoire et l'actualité du fer (Musée de Jarville, Maison du Fer à Thionville, programme de sauvegarde à l'étude à Longwy). Des centres consacrés au textile se développent à Lyon, Mulhouse, Roubaix-Tourcoing. Mulhouse devient d'ailleurs une capitale de la muséographie technique avec le Musée français du Chemin de Fer, la collection automobile des frères Schlumpf (classée Monument Historique), le Musée plus ancien de l'Impression sur étoffes et bientôt le Centre sur l'énergie électrique réalisé par E.D.F. A Lancey, dans l'Isère, sur le site où Aristide Bergès "inventa" la houille blanche, les papeteries Aussedat-Rey contribuent à la réalisation d'un écomusée autour de l'utilisation de l'énergie hydraulique. Des traditions portuaires à Dunkerque aux magnaneries du Midi, c'est toute une carte de la France Industrielle qui nous est proposée. Certes, il peut s'agir d'activités en déclin ou d'une "archéologie du travail", mais on commence à reconnaître que la meilleure connaissance de la tradition industrielle d'un bassin de main-d'œuvre peut aider à la reconversion d'une région ou que l'étude des évolutions techniques peut éclairer la compréhension de la science et des technologies contemporaines.

C'est dans cet esprit que le futur Musée National des Sciences et de l'Industrie de la Villette fera une part à la dimension historique, en même temps qu'il s'appliquera à l'effort prospectif. Dans ce mouvement de renouveau de la muséographie technique, un Centre parisien comportant de vastes ensembles explicatifs s'imposait. Encore faut-il ne pas enterrer les collections oubliées ou négligées : celles des Arts et Métiers comme le Musée Industriel et Commercial de Lille ou les maquettes de l'ancien Musée des Travaux Publics (1937-1953) maintenant en caisses et vouées à l'entassement avant que le futur Musée de La Villette ne s'y intéresse.

Des ingénieurs-muséologues

Pour la bonne réalisation de ces différents programmes la participation des ingénieurs est indispensable. Sans doute peut-on à cette occasion regretter que les écoles d'ingénieurs fassent une part aussi pauvre à l'histoire des techniques. "Beaucoup de techniciens ne s'en rendent pas compte, et beaucoup de non-techniciens refusent de l'admettre : la technique est une culture. Et toute culture est nécessairement faite d'accumulation historique. Or, tandis que les savants ont très généralement reconnu l'intérêt de l'histoire des sciences et y participent activement, les techniciens, surtout en France, à quelques rares exceptions près, ne voient dans l'histoire des techniques qu'un passe-temps de dilettantes (...).

D'ailleurs, et c'est plus grave encore, l'histoire générale que l'on enseigne et apprend a oublié l'évolution des techniques, comme si celle-ci n'avait jamais eu aucune influence. Dit-on que Louis XI, reconstruisant la France après la guerre de Cent ans, porta une attention soutenue aux techniques ? Explique-t-on comment Colbert, développant l'activité économique de son pays, pratiqua une politique active dans le domaine technique ? Plus proches de nous, Napoléon III, Haussmann et la naissance de la République écrasent littéralement la grande révolution technique de l'époque : on signale l'apparition de l'automobile, le développement de l'électricité comme des sortes d'épiphénomènes, bien plus, d'épiphénomènes abstraits. Le progrès technique en général irait plus vite en France si les français connaissaient mieux leur passé, et notamment le passé de leur industrie. "Bertrand Gille justifiait ainsi dans le numéro d'octobre 1978 de l'Usine Nouvelle la création d'une rubrique mensuelle sur l'histoire des techniques. Mieux sensibilisés, certains ingénieurs ne laisseraient-ils pas s'épanouir une vocation de muséologue alors que le problème de la formation des responsables des futurs Centres de culture technique et industrielle se pose avec acuité...

Archives et littérature technique

Mais le patrimoine de l'industrie ce ne sont pas des bâtiments, les machines ou les produits, ce sont également les richesses inouïes de la littérature technique et des papiers d'archives. Combien d'entreprises en France portent une attention particulière au traitement de leurs archives ? Et pourtant comment comprendre les motivations des recherches comme l'élaboration des résultats sans les documents d'archives, en

particulier ceux des laboratoires d'entreprises. Comment faire de "l'archéologie industrielle" si l'on n'a pas accès aux plans des installations et des bâtiments industriels ? La formation d'archivistes d'entreprises est encore à organiser. Certes, il n'est pas question de tout conserver, mais l'entreprise a besoin d'une mémoire montrant les raisons de ses succès et les causes de ses échecs au-delà des moyens nécessaires à l'édition d'un livre d'anniversaire. Et que dire des trésors contenus dans les Archives et les Musées Nationaux, tel le "portefeuille industriel" du CNAM, riche de plus de 10 000 dessins techniques dont la collection réunie par VAUCANSON au XVIII^e siècle.

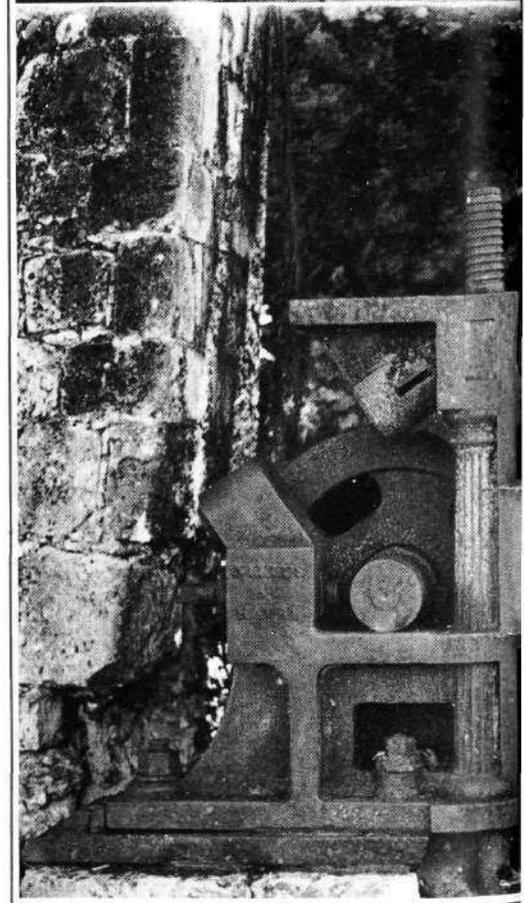
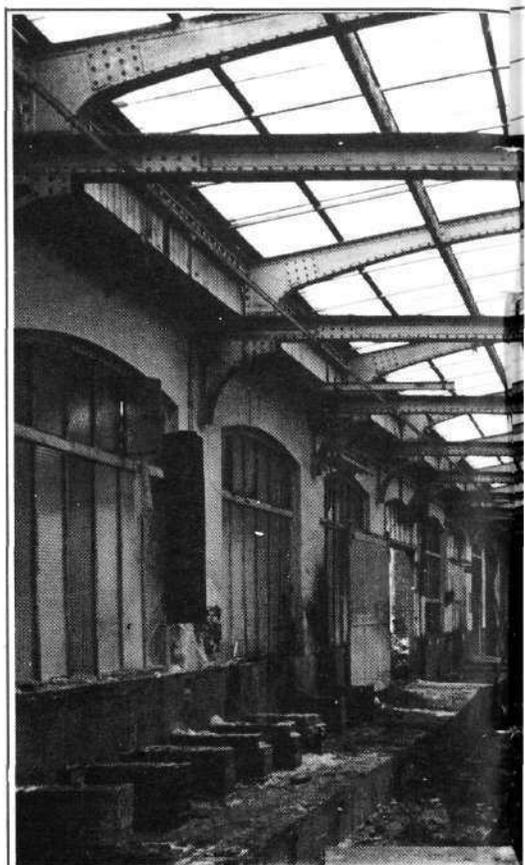
Des carnets d'ingénieurs aux revues spécialisées du XIX^e siècle, la littérature technique peut être, elle aussi, "en perdition". L'importante bibliothèque de la Société des Ingénieurs Civils est maintenant au Creusot, à la disposition des chercheurs mais le fonds documentaire de la Société d'Encouragement à l'Industrie Nationale n'est pas consultable et il en est de même pour de nombreuses collections appartenant à des associations ou groupements professionnels.

Par ailleurs, certains traités techniques des XVI^e et XVII^e siècles mériteraient d'être réédités, à commencer par le "De Re Metallica" de l'allemand Georg Agricola, paru à Bâle en 1556 et qui vient seulement d'être traduit en français. De même certains volumes des "Voyages Métallurgiques" du XVIII^e siècle ou des "Grandes Usines" de TURGAN (1860-1885). Sans parler des livres de FIGUIER ou de la Bibliothèque des Merveilles.

La représentation du travail industriel dans la peinture ou la sculpture révèle également des aspects méconnus de notre patrimoine. Des "soldats de l'industrie" peints par BONHOMME aux visites d'usine qui émaillent les Salons de la fin du XIX^e siècle l'héritage est vivant. Mais ce sont les Anglais qui à l'occasion du bicentenaire du pont de Coalbrookdale sont allés le plus loin en retraçant l'histoire et la vie du célèbre ouvrage d'art dans les différents modes de représentation plastique.

Lyon/Grenoble - 14/20 septembre 1981

Ces différents thèmes de réflexion et d'étude seront repris en septembre de cette année à Lyon puis à Grenoble où doit se tenir la 4^e Conférence Internationale pour l'étude et la mise en valeur du patrimoine industriel. Organisée par le CILAC sous le patronage du Comité International pour la

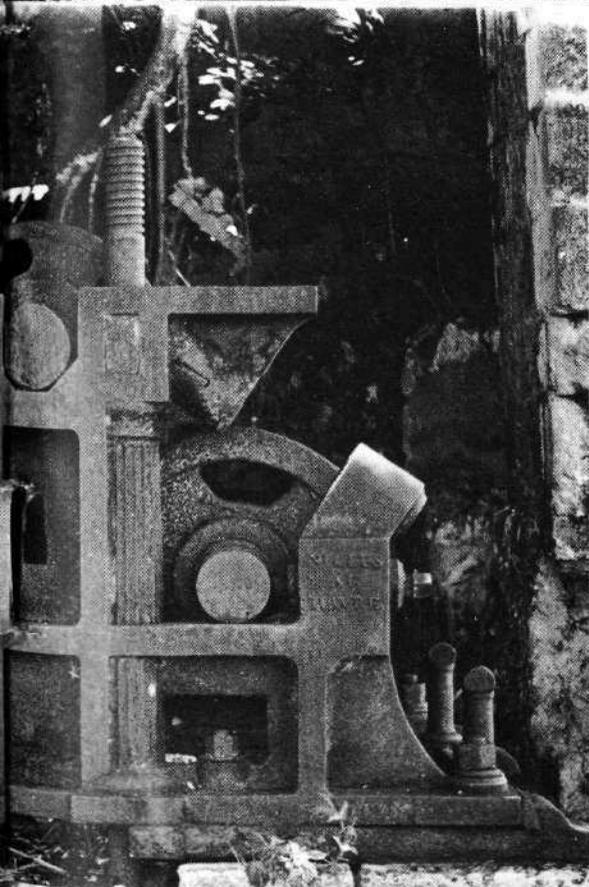


Machine à broyer la canne à sucre. Moulin de loupe



*Fabrique de laine cardée des établissements Blin & Blin à Elbeuf. Un espace en cours de reconversion : 175 logements, 10 000 m² d'artisanat, commerce, petite industrie. La maîtrise d'ouvrage est confiée à l'O.P.A.C. de Seine-Maritime
Reichen & Robert, architectes*

*Four de la fabrique de porcelaine de Coalport (Grande-Bretagne). Iron Bridge Gorge Museum Trust
Cliché D. Ferriot*



*Le Bezard 1825. Ile de Marie Galante en Guade-
Photo B. Rignault*

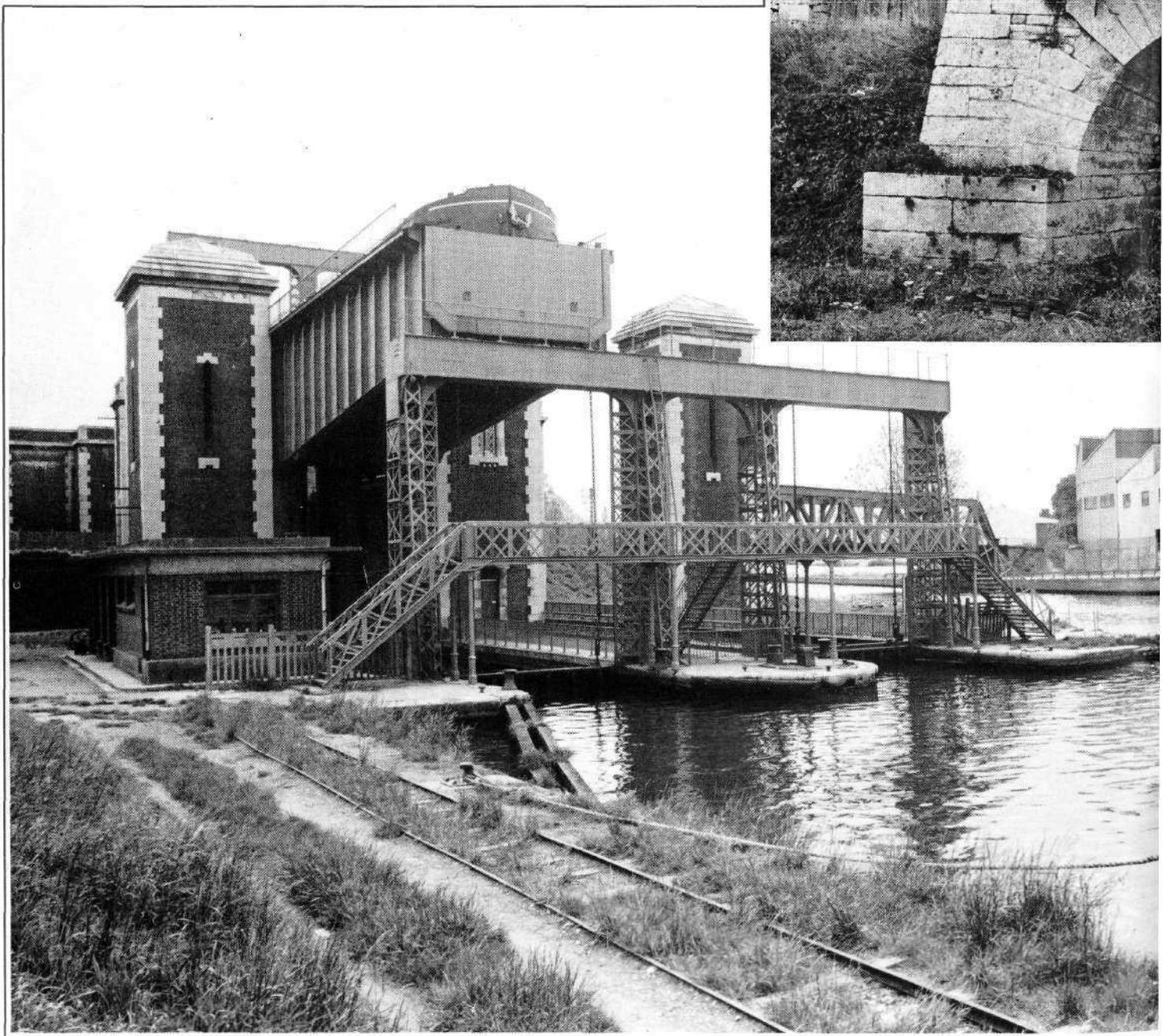
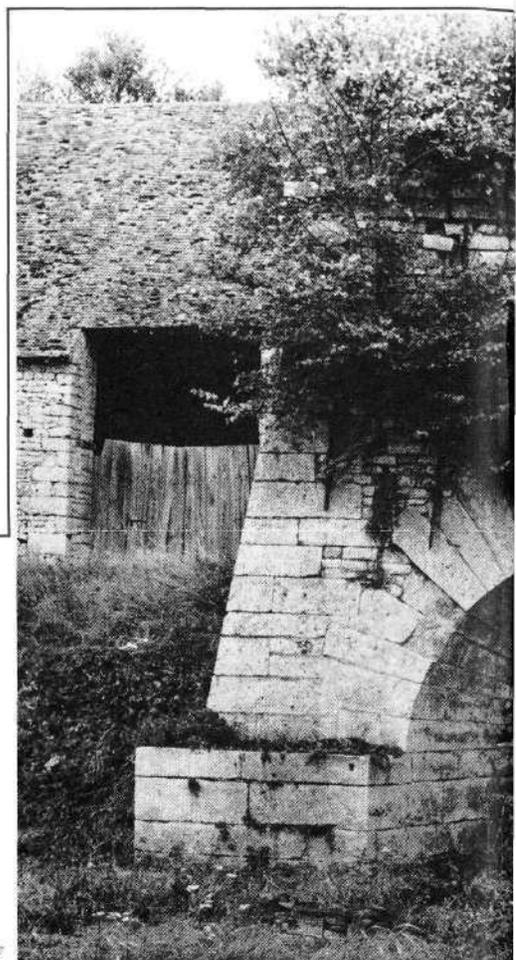


Conservation du Patrimoine Industriel, cette importante manifestation réunira plus de 200 congressistes, délégués par 25 pays, historiens, architectes, ingénieurs, muséologues, représentants des organisations professionnelles et syndicales, pour une semaine d'excursions et de groupes de travail centrés autour de trois préoccupations essentielles : les rapports entre la connaissance du passé de l'industrie et le progrès technique, la réadaptation des bâtiments industriels et l'histoire des villes, l'anthropologie de la civilisation industrielle. Les itinéraires proposés pourront servir de guides à ceux qui souhaitent enrichir les circuits touristiques classiques. Circuit du sel en Franche-Comté (Salins, Arc et Senans, Tavaux) ; circuit de la roue hydraulique ; itinéraire du mineur et du métallurgiste

Ascenseur à bateaux des Fontinettes Aignes 1888.

dans la vallée de l'Ondaine ; de la fabrication au laminage de l'aluminium dans les Alpes.

Cette alliance du tourisme et de l'industrie n'est pas une idée neuve mais elle implique une approche pédagogique des ouvrages d'art ou des installations visitées. Ainsi autour de l'ascenseur à bateaux des Fontinettes, près de Saint-Omer, s'est créée une association de sauvegarde qui a conçu à l'usage des établissements scolaires de très intéressants livrets pédagogiques. La Tour Eiffel elle-même n'est plus considérée uniquement comme une "machine à monter". De nouveaux cycles de visite permettent aux élèves à partir du cours élémentaire et du cours moyen d'étudier la technique de





Fourneau à fer de Marcenay. Construit en 1742 (Côte-d'Or)
Cliché B. Rignault

construction, le matériau, le site ; ceux des classes de 3^e et 4^e iront plus loin dans l'analyse de la structure tandis que les élèves de seconde ou des enseignements techniques et professionnels pourront aisément se familiariser avec les systèmes de transmission hydraulique et les théories de la mécanique en visitant la machinerie rénovée du pilier Ouest.

Mémoire de l'industrie. Déjà dans l'Encyclopédie de Diderot, l'exercice de la mémoire était lié à celui de l'imagination. "L'archéologie industrielle", comme son nom ne l'indique pas, c'est avant tout un regard prospectif, propre à déceler dans les activités d'aujourd'hui les éléments du patrimoine de demain, les mutations et les enjeux de la société contemporaine. "Patrimoine industriel - Stratégies pour un avenir", ce titre donné en 1979 au colloque de Lille traduisait bien l'espoir des chercheurs et des gens de terrain qui s'appliquent à ces problèmes : le patrimoine ne doit pas être un obstacle au changement nécessaire dans les techniques, les formes du travail et la société mais au contraire une source de possibilités, un réservoir d'idées et de formes, une incitation à la réflexion et à l'action. Il ne s'agit certes pas de tout conserver mais simplement de ne pas négliger les éléments de cette culture technique qui définit les populations industrielles que nous n'avons pas encore cessé d'être.

Usine métallurgique de non-ferreux à Dangu-sur-l'Elbe (Eure)
Photo J.-M. Chaplain



L'ingénieur, son œuvre et ses écrits

Plaidoyer pour une politique active de protection d'un patrimoine oublié

par Jean MICHEL, Chef du Centre Pédagogique
de documentation et de Communication
E.N.P.C.

Parler de Patrimoine à propos de l'œuvre de l'Ingénieur relève encore, pour de nombreux esprits, de la provocation ou de l'incongruité. Cette attitude est d'ailleurs partagée à la fois par des experts de la Protection du Patrimoine, comme par des Ingénieurs eux-mêmes.

L'exemple de la démolition de la Passerelle des Arts, quels que soient les sentiments et les jugements de valeur, reste caractéristique de la difficulté que nous avons encore en 1981 à approcher la notion de patrimoine lorsqu'il s'agit de l'œuvre de l'Ingénieur.

L'Ingénieur n'aurait-il pour condition que l'absence d'épaisseur historique et ne serait-il par conséquent que condamné à vivre un présent sans passé — et par suite — sans futur ?

L'Ingénieur n'aurait-il pour seule issue que de renier son Œuvre, l'oublier voire la cacher, comme s'il s'agissait d'un péché contre l'humanité ?

Les trente dernières années — mais peut-être faudrait-il remonter au début du XX^e siècle — ont été particulièrement sévères à l'égard des tentatives faites pour redonner leur Histoire à l'Ingénieur et à son œuvre. Les nécessités d'une politique de "Reconstruction", l'emballage économique des années 60, le développement extraordinaire des outils et méthodes au service de l'Ingénieur, ont eu pour conséquence, jusqu'à une date récente, de couper plus encore l'Ingénieur de son Histoire et d'en faire plus un technicien "presse-bouton" qu'un Honnête Homme capable de comprendre les besoins de la Société et de ses concitoyens.

Outre le fait que pendant ces trente années qui ont suivi la deuxième guerre mondiale peu d'intérêt a été porté aux travaux à caractère historique concernant l'œuvre de l'Ingénieur, il faut malheureusement signaler la dégradation très sérieuse des conditions de conservation des traces ou des signatures de l'activité de l'ingénieur, pour la période contemporaine. Il est pratiquement impossible de disposer aujourd'hui

d'Archives bien constituées concernant cette période des années 1950/1980. Les transformations multiples des services administratifs, la "précipitation" technico-économique, l'absence de sensibilisation des principaux responsables — à savoir les Ingénieurs — en sont les causes profondes.

Dans le même temps, et plus précisément pendant les dix dernières années, les pouvoirs publics ont mis en œuvre une politique de protection de notre patrimoine. Une année du Patrimoine a même été décidée et s'est déroulée avec un réel succès. Mais l'Ingénieur et son œuvre en ont été pratiquement exclus.

On admet volontiers la notion de patrimoine architectural. Mérimée et Viollet Le Duc au cours du XIX^e siècle ont montré la voie. Depuis peu le patrimoine architectural se démocratise, se "popularise" : on préserve désormais des ensembles d'habitations typiques d'un certain mode de vie.

Récemment également a été admis la notion de patrimoine rural et celle de patrimoine écologique. Les parcs naturels sont désormais bien connus du Grand public.

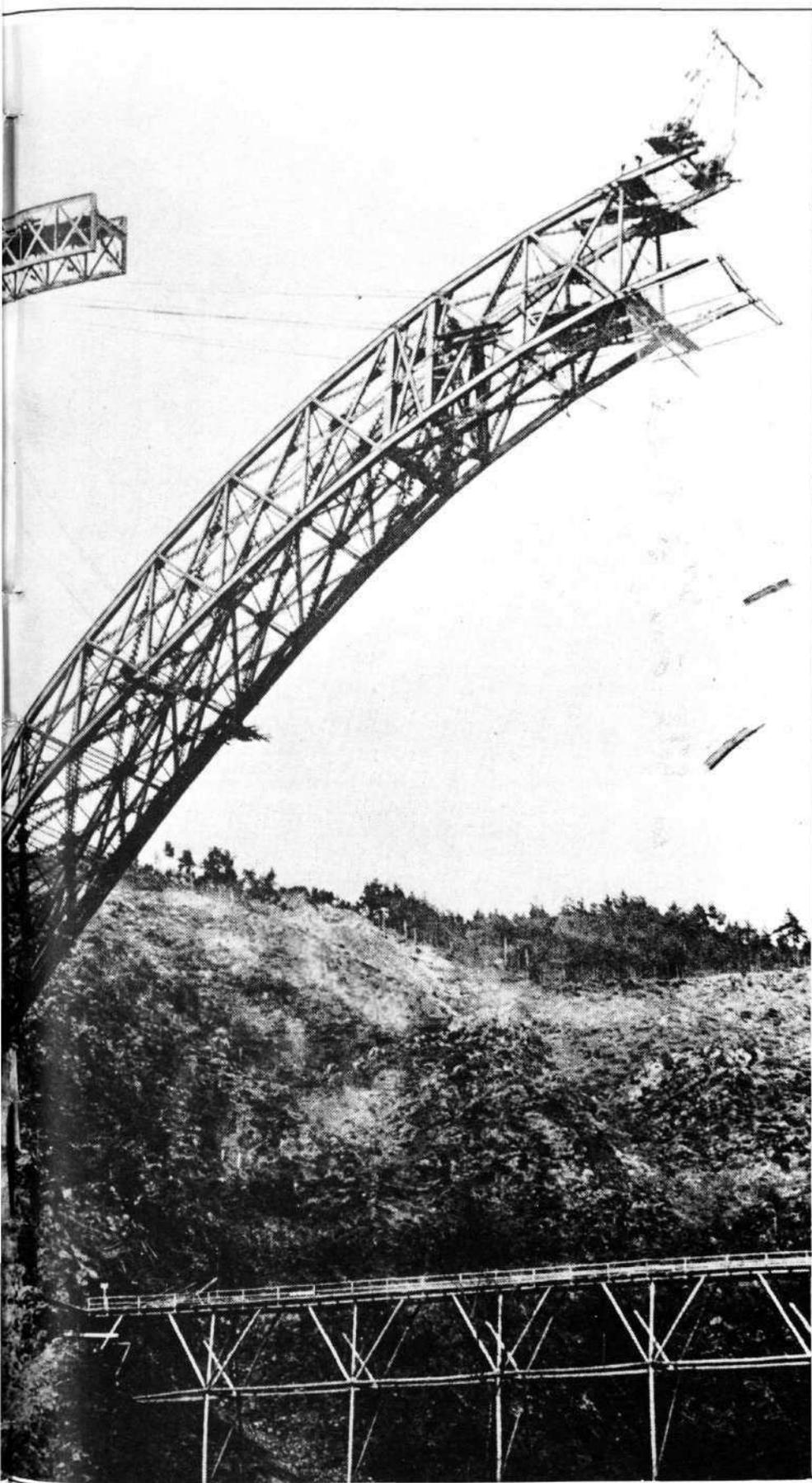
Mais l'Ingénieur et son œuvre restent d'une certaine façon des mal-aimés, en France du moins. Les plus iconoclastes, les plus inconscients sont d'ailleurs bien souvent les Ingénieurs eux-mêmes comme s'ils se devaient de détruire leur passé pour mieux signer leur présence mais leur témoignage sera à son tour "gommé".

Alors que faire en 1981 pour mettre en œuvre une véritable politique de protection du Patrimoine à propos de l'œuvre de l'Ingénieur ? Sans entrer dans les détails d'une telle politique, il paraît souhaitable néanmoins d'insister sur quelques points essentiels à partir desquels peuvent se développer la réflexion et l'action.

En premier lieu, bien qu'il ne s'agisse là que d'une action portant ses fruits à long terme, il apparaît indispensable de définir un programme assez ambitieux de **sensibilisation et de formation** des divers res-



Viaduc de Garabit.
1882-1884. Eiffel.
Ligne de chemin
de fer Béziers-
Clermont-Ferrand.



ponsables, ingénieurs, directeurs d'administrations, élus, aux problèmes de la protection du Patrimoine de l'Ingénieur et à l'Histoire. Il faut redonner le sens et le goût de l'histoire à nos Ingénieurs, non pas l'histoire consacrée par quelques images d'Épinal, mais l'Histoire écrite par les hommes responsables de leur destin, l'Histoire qui permet de comprendre le présent et qui donne à voir un peu de l'avenir. L'Ingénieur français manque actuellement de cet esprit qui consiste à prendre en considération l'épaisseur du temps et les témoignages du passé lorsqu'il projette et réalise les œuvres du futur. Mais ce sens de l'Histoire risque de n'être qu'un nouvel alibi s'il ne doit rien changer aux pratiques présentes. Des outils, des méthodes pratiques existent qui permettent de préserver le patrimoine et de comprendre l'histoire. Des actions concrètes sont possibles pour éviter les catastrophes, les destructions. Encore faut-il que l'on ait expliqué cela à nos Ingénieurs. A la limite, quelques rudiments d'Archivistique seraient tout aussi importants à inculquer à nos Ingénieurs en formation que certains outils mathématiques "pointus" généralement utilisés par une personne sur cent ou sur mille.

La formation initiale est le lieu privilégié d'une telle sensibilisation à l'Histoire et d'ores et déjà l'École Nationale des Ponts et Chaussées a retenu à son programme une ambitieuse réflexion sur le thème "Science, Technique et Société". Un contrat avec le CNRS sur ce thème permettra d'introduire des séminaires sur l'histoire des Sciences et des Techniques, mais aussi de faciliter la réalisation de travaux de fin d'étude et de thèses de recherche dans ce domaine.

La formation continue doit également être mobilisée, pour toucher le plus grand nombre d'ingénieurs et de responsables des administrations et des entreprises. Un séminaire de formation continue a du reste été programmé par l'ENPC en 1979 sur le thème "Les Archives et le rôle des entreprises et des administrations".

Des actions plus démonstratives utilisant les "mass médias" modernes doivent venir accompagner ces programmes de sensibilisation et de formation.

Un deuxième volet d'un programme d'action pour la protection de ce Patrimoine de l'Ingénieur consiste en la **création d'un dispositif de réflexion et de concertation visant à définir une politique de protection du patrimoine dans le domaine du Génie Civil et de la Construction.**

Il s'agit, bien sûr, de définir les modalités d'une telle politique, après avoir précisé en accord avec la Direction du Patrimoine un certain nombre de priorités.

Un tel dispositif doit être largement déconcentré et permettre la remontée d'informa-

tions locales. Des experts français, mais aussi étrangers doivent être consultés.

La mobilisation du plus grand nombre d'ingénieurs et d'élus est indispensable dans cette phase de définition d'une politique de protection du Patrimoine, étant clair que nous ne savons pas réellement ce que nous entendons par Patrimoine et que nous n'avons guère de travaux de référence (à quelques exceptions près) nous permettant de désigner facilement ce qui relève d'une politique de protection de ce qui n'en relève pas.

Ce dispositif de réflexion et de concertation doit également aboutir à des recommandations aux administrations pour que soient dégagés les financements nécessaires (point qui ne sera pas abordé dans ce texte).

Si l'on a facilement en tête l'image qu'un Patrimoine c'est avant tout "des pierres" (et si possible des vieilles pierres), il convient de détruire assez rapidement une telle image et d'aborder le concept de Patrimoine de l'Ingénieur avec un tout autre regard.

Bien sûr, il faut préserver certaines œuvres qui existent physiquement sur le terrain et donc faire procéder aux mesures de restauration nécessaires.

Mais le patrimoine c'est tout autant la masse d'archives, de textes, d'images, de discours, de notes de calculs qui environnent ces œuvres physiques.

Une politique de protection du patrimoine que constituent les Oeuvres de l'Ingénieur est indissociable d'une politique moderne d'Archivage, de conservation, de préservation et d'exploitation des Archives.

A titre d'exemple, précisons que le patrimoine "Pont de la Concorde" comprend un ensemble de pierres permettant le passage de la Seine, mais aussi un certain nombre de manuscrits existant aux Archives Nationales et à l'École Nationale des Ponts et Chaussées ; datant pour l'essentiel du XVIII^e siècle (Perronet) — mais aussi des XIX^e et XX^e siècles (restaurations ultérieures du Pont). Mais le patrimoine "Pont de la Concorde", c'est aussi un ensemble d'images, de dessins, de photographies, voire d'écrits littéraires ayant pour référence le Pont de Perronet (pensons d'ailleurs plutôt au Pont Neuf ou au Pont Mirabeau).

Mais ce qui est vrai des ouvrages les plus prestigieux, l'est tout autant de réalisations plus humbles et qui donnent à voir et à comprendre d'une période particulière — celle de la "reconstruction" par exemple ou celle de la "construction" des autoroutes françaises. Un effort tout particulier doit être fait pour constituer les Archives contemporaines de l'Ingénieur, alors que celles-ci sont pratiquement les plus mal en point et les moins bien préservées.

Des "modèles d'Archives" ont à être établis, qui s'attacheront à rassembler les éléments les plus pertinents concernant tel ou tel projet sélectionné pour une "mémoire". Un "modèle d'Archives" concernant le T.G.V. serait hautement souhaitable, en raison de la complexité du projet, du très grand nombre des intervenants et de l'aspect souvent innovateur des technologies employées.

Les fonds documentaires anciens dont dispose l'École Nationale des Ponts et Chaussées

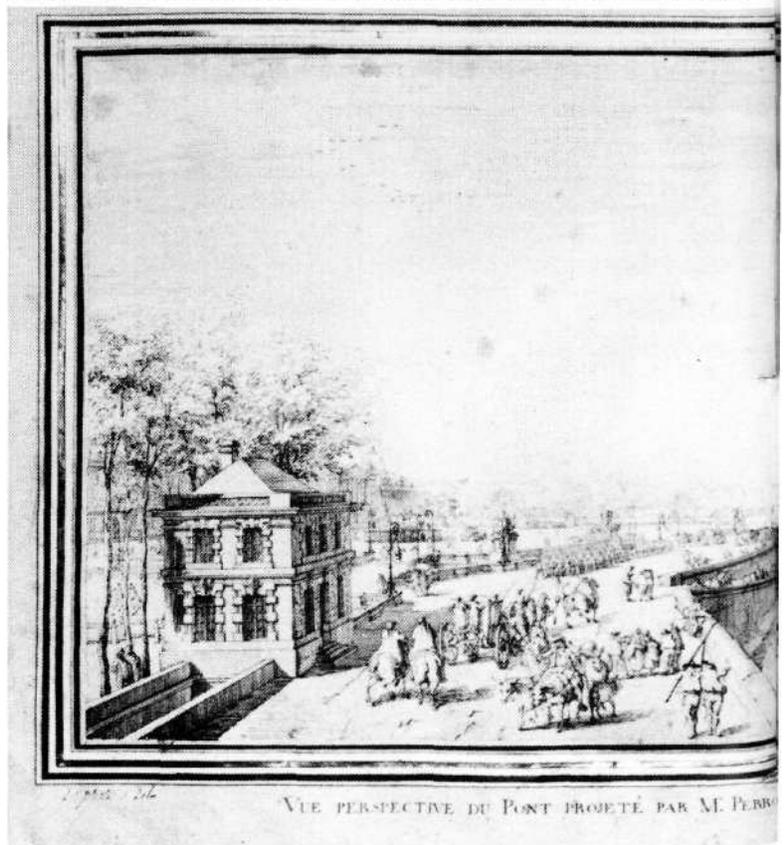
sont à cet égard particulièrement intéressants pour écrire l'histoire des sciences et des techniques du Génie Civil comme celle des institutions et celle des ingénieurs. Couvrant une très large période (trois siècles approximativement) ils sont le reflet de l'activité de l'ingénieur, des administrations et des entreprises notamment jusqu'à la fin du XIX^e siècle.

Ces fonds ont été constitués par des dépôts faits à l'École, parmi lesquels de nombreux ouvrages, documents et projets venant des services des administrations.

De grands ingénieurs ont d'ailleurs fait don à l'École Nationale des Ponts et Chaussées de leurs collections documentaires et de leurs archives. Citons par exemple Dupuit, D'Ocagne, Picart. Plus récemment l'École a recueilli le fonds d'archives personnelles de l'Ingénieur Guyon qui fut l'un des spécialistes mondiaux en matière de précontrainte.



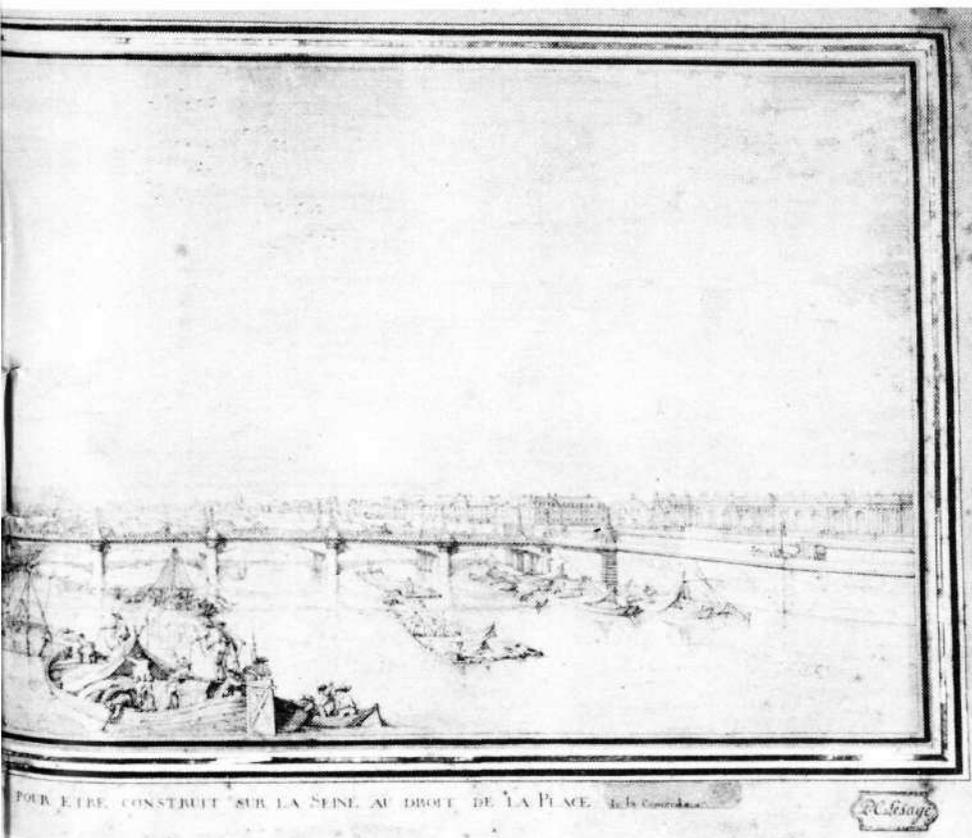
Pont sur l'Elonn (arches en béton armé et tablier métallique. Société Limousin 1930)



VUE PERSPECTIVE DU PONT PROJETÉ PAR M. PERRONET



Photo Chalois



POUR ETRE CONSTRUIT SUR LA SEINE AU DROIT DE LA PLACE de la Concorde



Si les fonds d'Archives des administrations doivent être et sont conservés localement, en liaison avec les Archives Départementales, les Archives personnelles des Ingénieurs risquent bien souvent de disparaître purement et simplement.

Or le patrimoine c'est tout autant les écrits de nos Ingénieurs et notamment ceux des plus grands (Freyssinet, Caquot, pour n'en citer que deux) que les merveilleuses réalisations qu'ils ont pu entreprendre.

L'École Nationale des Ponts et Chaussées est tout à fait concernée par cette mission de conservation des Archives des Ingénieurs (qui peuvent d'ailleurs comprendre des "Archives Orales").

Mais l'École ne pourra assumer pleinement cette mission que si l'ensemble des Ingénieurs ressent la nécessité d'une telle mission et y apporte sa contribution.

Il est plus que temps de travailler dans le sens des indications formulées plus haut et de mettre en œuvre une politique de protection du patrimoine concernant l'Ingénieur et son Oeuvre.

Outre les mesures préconisées, un Colloque national ou même international pourrait utilement être organisé dans les prochains mois. Il en résulterait grâce à la consultation du plus grand nombre de parties intéressées, et par l'échange d'informations sur les expériences faites, une meilleure perception des besoins et des voies à suivre.

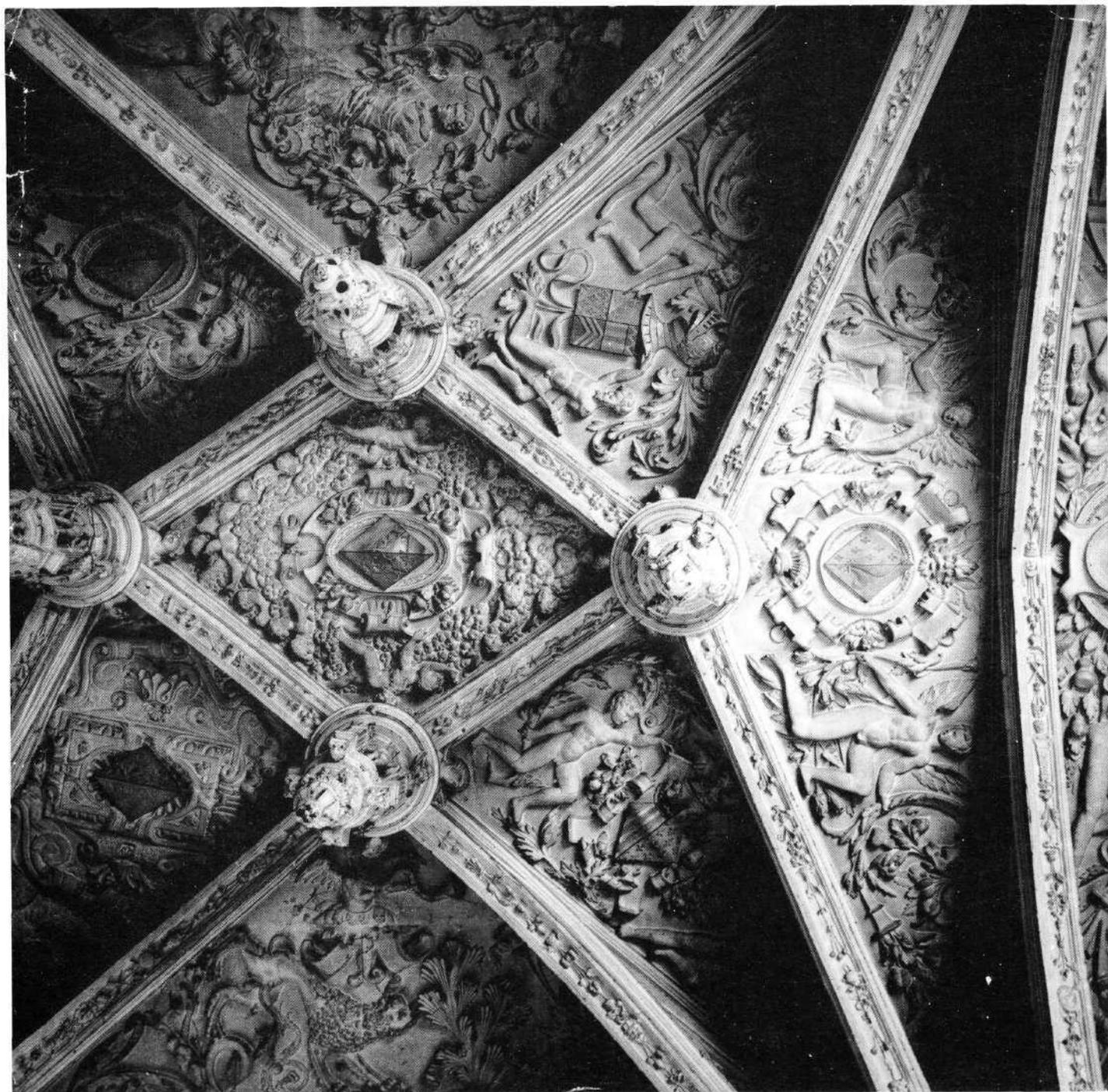
Nous savons que ce patrimoine est riche, comparativement à d'autres pays. Les ingénieurs français depuis plus d'un quart de millénaire — pour ne remonter qu'à la création du Corps des Ingénieurs des Ponts et Chaussées — ont souvent montré leur génie inventif et leur sens des réalisations techniques bien faites. Ces caractéristiques leur sont reconnues de par le monde entier.

Il serait dommage que les témoignages de leur activité qu'ils soient de pierre ou de papier, disparaissent ou tombent dans l'indifférence par suite d'un manque de sens des responsabilités surtout lorsque celles-ci sont de nature historique, culturelle et sociétale.

L'Ingénieur, composante essentielle de la Société, mérite une politique volontariste et ambitieuse de protection du patrimoine qu'il a su créer.

Consolidation des voûtes plates de l'Eglise de Tillières S/Avre

*par Georges DUVAL,
Architecte D.P.L.G.,
Architecte en Chef des Bâtiments civils et Palais Nationaux
et des Monuments Historiques*



Depuis les études de Jean-Pierre Paquet et la restauration de l'église de Saint-Leu-d'Esserent qu'il réalisa il y a une trentaine d'années, la reprise de la poussée des voûtes par des pincés en béton armé s'est généralisée. C'est ainsi que des techniques analogues ont été adoptées pour la consolidation d'un certain nombre d'églises de l'Oise, de Brive-la-Gaillarde en Corrèze et plus récemment de Saint-Étienne-de-Caen. Un problème plus particulier était à résoudre pour l'église de Tillières-sur-Avre.

Cette église doit sa célébrité au chœur et à la chapelle construits vers 1543 par le Cardinal Jean Le Veneur, évêque de Lisieux et grand aumônier de France. On y trouve en effet le plus parfait exemple de ces voûtes plates qui, ayant conservé les arcs gothiques, surmontent leur extradados de tympans ajourés qui reçoivent des dalles horizontales et constituent ainsi un véritable plafond de pierre.

Afin de pallier à la difficulté de trouver des dalles de surface suffisante pour remplir les triangles de remplissage, une disposition ingénieuse et originale permettant de réduire leur dimension fut trouvée. La croisée d'ogives fut remplacée par des arcs dédoublés à leur naissance, formant ainsi huit panneaux triangulaires rayonnant autour d'un losange central. A chacun des angles de ce losange on trouve une clef pendante extraordinaire qui ajoute à la richesse de l'ensemble.

Le plafond est en effet entièrement couvert de sculptures ainsi que les murettes verticales placées au-dessus des arcs : cartouches renaissance aux armes de la famille Le Veneur, animaux, arabesques et feuillages, personnages, niches ouvragées, trophées.

Le 30 novembre 1969 l'église brûla. Les charpentes et couvertures furent entièrement détruites et les maçonneries ébranlées et calcinées ; fait plus grave encore, les voûtes plates avaient été très endommagées par le feu et l'eau. Une dalle s'était effondrée et un grand nombre de clefs pendantes étaient tombées. Les pièces encore en place étaient imprégnées de goudron provenant de la combustion des peintures à la cire qui les recouvraient et de la combustion des bois de charpente et du mobilier.

Les premiers travaux furent des opérations de sauvetage : mise sur cintre des arcs et étalement général des voûtes plates, étalement des murs, couverture provisoire au-dessus du chœur et de la chapelle Sud. Ils furent complétés par le triage, l'identification et le stockage des éléments sculptés trouvés dans les gravats.

Après des recherches archéologiques et historiques longues et minutieuses, un programme de travaux fut établi et soumis à la Commission Supérieure des Monuments



Historiques qui l'approuva le 11 janvier 1971.

Les travaux commencèrent à la fin de l'année 1972. Ils avaient pour objet la restauration de la nef et furent exécutés de façon classique sans difficultés particulières, la nef put être réouverte au culte le 4 mai 1975. Il n'en était pas de même pour le chœur et la chapelle Sud où de nombreux problèmes techniques et de doctrines se posaient.

Une délégation de la Commission Supérieure des Monuments Historiques visita le chantier en juillet 1973 et décida des principes de restauration qui déterminèrent la marche générale du chantier.

1 — Imprégnation des pierres sculptées par des suies et des goudrons

Trois cas étaient à considérer :

— la pierre était très faiblement imprégnée en profondeur, des lavages à l'eau avec

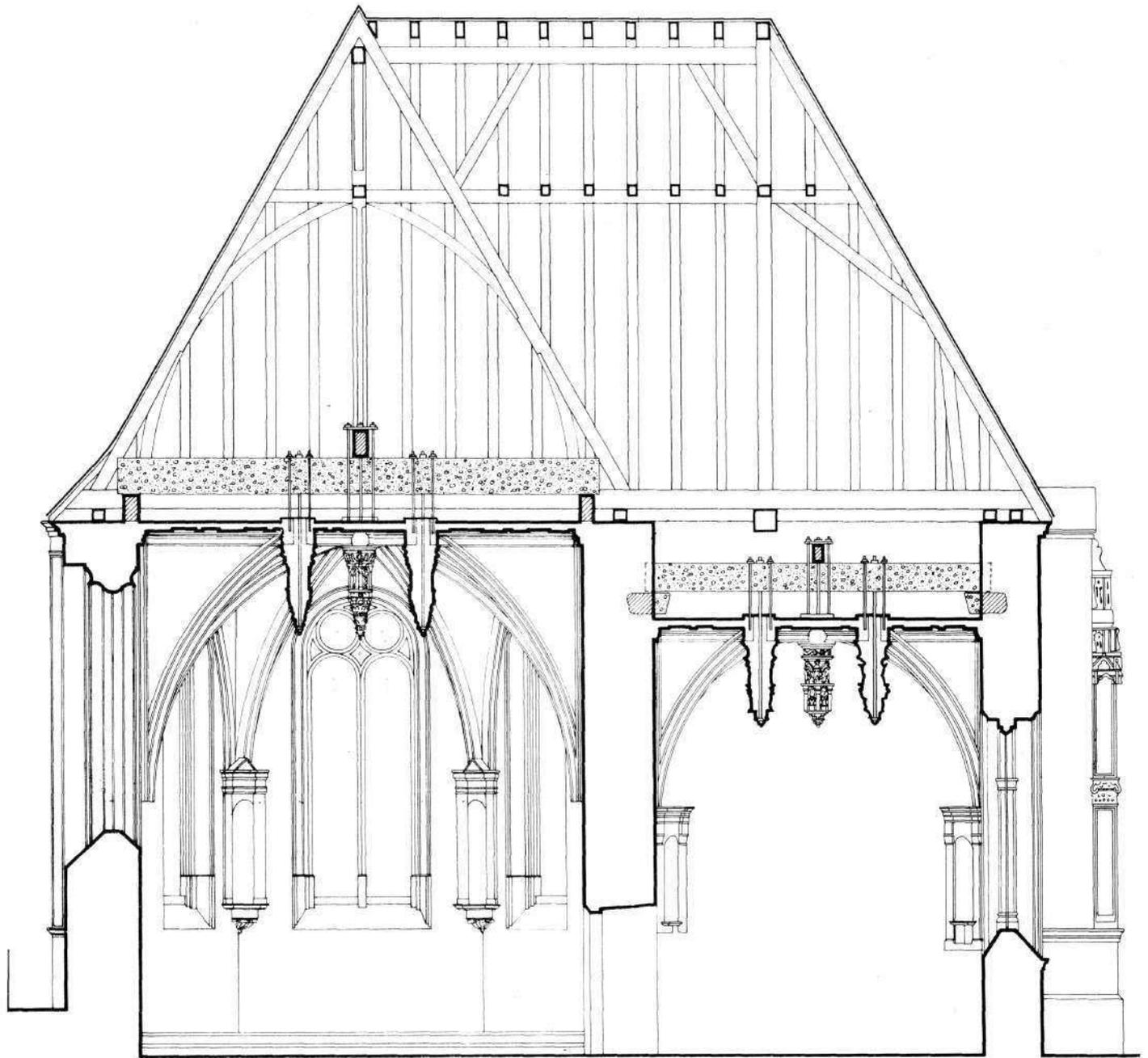
incorporation de savon noir étaient suffisants,

— la pierre était imprégnée sur une profondeur de 1 à 3 centimètres, les lavages ne donnant aucun résultat (1) il était nécessaire de recourir à une peinture (2),

— la pierre était incapable de supporter une remise en place ; dans ce cas le remplacement par une pierre neuve sculptée sembla la meilleure solution.

2 — Consolidation des arcs et des clefs pendantes

Une chose semblait certaine : il était peu raisonnable d'envisager le démontage et le remontage des voûtes plates. De nombreux éléments étant en effet profondément fissurés, une opération de cette sorte aurait amené leur ruine définitive. Il fut donc décidé de reprendre le poids des clefs pendantes et de la clef en forme d'anneau recevant les quatre arcs par des tiges en laiton fixées sur une poutraison en béton armé précontraint (dessins 1, 2 et 3). Pour



CHŒUR

CHAPELLE SUD

COUPE A B

cela il était nécessaire de percer sur toute leur hauteur les clefs.

Ce fut une opération délicate, commencée par la partie inférieure de la clef à partir du plancher de travail de l'échafaudage, et par tranches de 30 centimètres.

Pour les deux premières clefs ce forage fut contrôlé par gammagraphie à chaque changement de mèche et dans les deux sens (à 90°).

La section de ce forage exécuté avec une couronne diamantée de 26.5 m/m était de 3 cm, la tige laiton de 2 cm.

La reprise de la clef en forme d'anneau fut au contraire effectuée par le dessus, les forages étant limités à une profondeur d'environ 15 centimètres. Les tiges en laiton étaient ensuite rendues solidaires de la pierre par une injection de colle Sinmast et fixées par boulonnage dans la réservation du grill en béton armé précontraint.

Les dalles fissurées étaient d'abord consolidées avec des résines ; on procédait ensuite à la mise en place de goujons en laiton qui étaient ensuite repris par une dalle de béton de faible épaisseur portant d'arc en arc.

Lorsque ces travaux furent terminés on put procéder au démontage des cintres et des étais, et commencer la restauration des sculptures.

La reprise des clefs fut grandement facilitée par la présence des tiges ; il suffit en effet de percer les éléments tombés et encore en bon état pour les assembler par collage et serrage. Il en sera de même pour les éléments neufs, à vrai dire peu nombreux, puisque cet apport ne dépassera pas deux pour cent de l'ensemble sculpté.

C'est là semble-t-il la justification de ces procédés, parfois peut-être un peu sophistiqués mais qui ont l'intérêt de nous rendre un monument dans son intégrité. Cet intérêt est complété par l'économie de ces méthodes non destructives, dont le prix de revient est très inférieur à un démontage et à un remontage classique avec les risques qu'ils comportent.

(1) Des essais sur des pierres où la pénétration du bistre atteignait 1 cm furent réalisés par le Laboratoire de Recherche des Monuments Historiques avec divers types de solvants et autres procédés de nettoyage. Ils ne donnèrent aucun résultat satisfaisant.

(2) Les sculptures de Tillières étaient peintes à l'origine ; cette solution ne présentait aucun inconvénient. Il fallait toutefois définir une qualité de peinture insensible à la présence de goudrons en sous-face. Des essais furent demandés au C.E.B.T.P. qui recommanda des peintures à l'acétate de polyvinyle ou des peintures à la plio-lite.



Après restauration
avant peinture
Photo R. Seyve



Cœur Travée.

Reprise en sous œuvre des fondations de l'Eglise de Tourny et de l'Edifice Juif roman de Rouen

par Georges DUVAL,
Architecte D.P.L.G.,

Architecte en Chef des Bâtiments civils et Palais Nationaux
et des Monuments Historiques

La reprise en sous-œuvre de fondations devenues insuffisantes, est un problème qui se pose assez fréquemment dans la restauration des monuments historiques. Les techniques sont généralement classiques : élargissement de semelles, puits, pieux moulés dans le sol.

Certains cas particuliers sont toutefois plus difficiles à résoudre. Je citerai les difficultés rencontrées pour l'église de Tourny et pour l'édifice juif d'époque romane de Rouen.

Eglise de Tourny

L'église de Tourny se compose d'une nef de quatre travées élevée à la fin du XV^e siècle, bordée de deux bas-côtés du XV^e, un faux transept dont la croisée est surmontée d'un clocher et un chœur de deux travées terminé en 1627. Depuis de nombreuses années, elle présentait des désordres dont l'importance ne faisait que s'accroître.

La première étude de consolidation par l'architecte diocésain Bourguignon remonte en effet à 1846. Des travaux de consolidation furent exécutés en 1896. Des désordres continuèrent cependant, particulièrement dans le bas-côté Sud où l'architecte Genuys constata en 1933 un fort déversement du mur gouttereau. En 1936, il procéda à la reprise de ces fondations par l'exécution d'une semelle en béton excentrée reposant sur des pieux en chêne.

En 1944, des bombes tombèrent à proximité, endommageant les toitures et ébranlant les maçonneries, accélérant ainsi le processus de dégradation de l'édifice.

Les sondages effectués en 1955 précisèrent les couches géologiques rencontrées : jusqu'à 0,75 m de la terre végétale et des remblais de craie et de silex provenant vrai-

semblablement des matériaux de construction de l'église, ensuite une zone argileuse jusqu'à une profondeur de 12 mètres environ, de 12 à 18 mètres une zone argilo-sableuse à rognons de silex ; enfin, au-delà de 18 mètres, la craie franche.

Le niveau de fondation étant situé à une profondeur moyenne d'un mètre, les causes des désordres étaient évidentes : les fondations de l'église reposent sur une couche d'argile très compressible soumise à des gonflements et des retraits saisonniers, surmontant une couche d'argile plus compacte ; il n'est donc pas étonnant que des tassements (absolus et différentiels) se produisent. Ces mouvements sont par ailleurs accélérés par les poussées de voûtes non contrebutées par des arcs-boutants ou des contreforts de section suffisante.

Le mauvais état des maçonneries était si inquiétant que des reprises par puits ou par pieux nécessitant l'établissement de chambres de travail ou de terrassement au droit des fondations ne pouvaient être envisagées. C'est pour cette raison qu'il fut décidé de recourir à la technique des Paliradice ou Pieux-Racine, descendus jusqu'au niveau de la craie franche.

Conçus et mis au point en Italie il y a une vingtaine d'années, ces pieux sont des pieux moulés dans le sol, de petit diamètre, forés par rotation de façon à ne causer aucune vibration ni choc aux ouvrages existants ni aux bâtiments se trouvant à proximité. Ils sont exécutés à travers les maçonneries à reprendre et poursuivis dans le terrain sous-jacent à de fortes profondeurs et, si la nécessité s'en fait sentir, avec de fortes inclinaisons.

Ce forage est réalisé à l'aide d'un outil rotatif à entraînement électrique qui traverse les structures existantes avec introduction au fur et à mesure des tubes, par éléments de

un mètre, de sorte que le pieu est constamment tubé au cours de la pénétration.

Chaque pieu, d'un diamètre de 12 cm est armé sur toute sa longueur avec une âme métallique en acier à adhérence améliorée. Le coulage est réalisé à l'air comprimé avec un mélange de sable et de ciment fortement dosé.

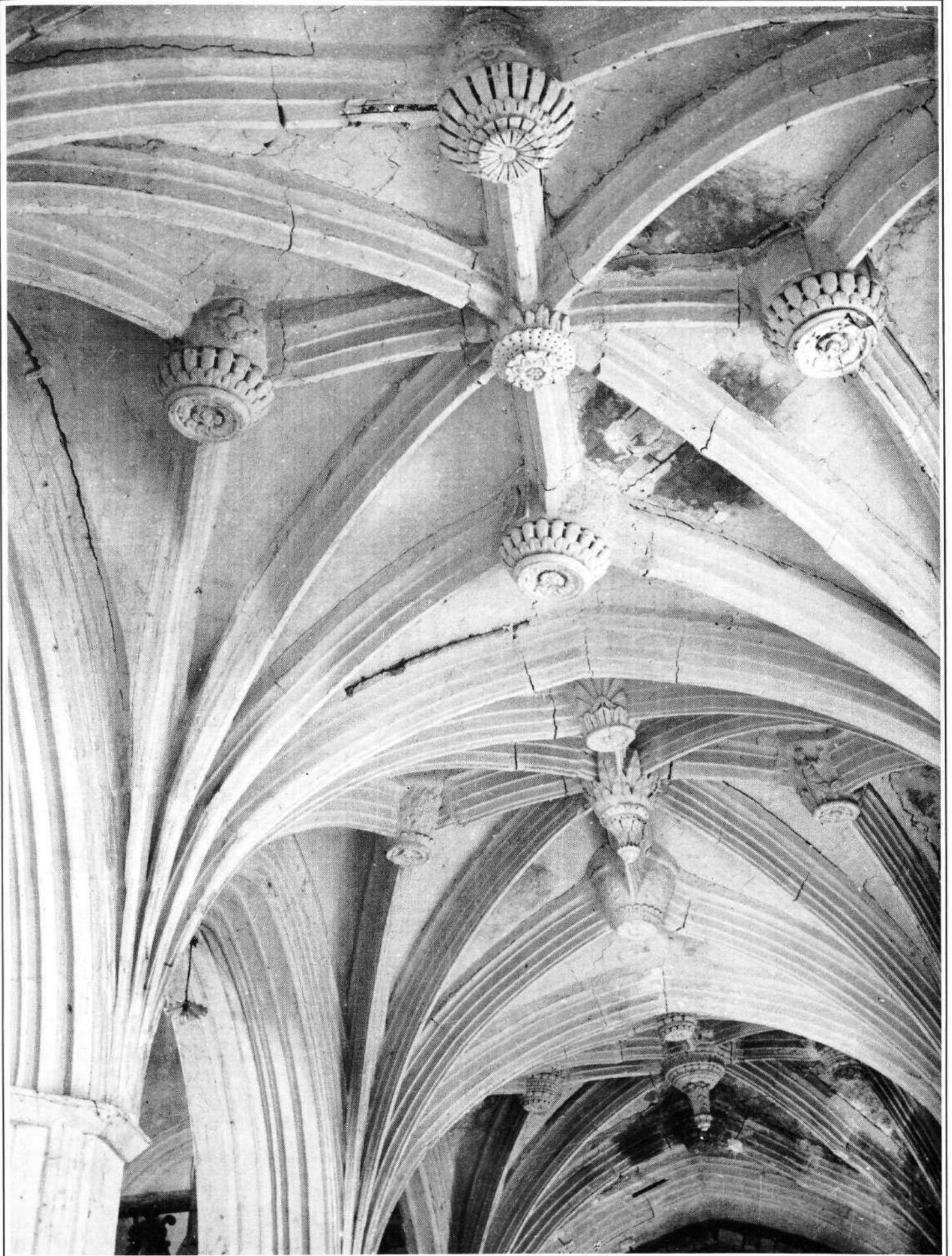
Sous l'effet de la pression exercée au cours du coulage, on obtient donc :

- un serrage important du terrain environnant
- une diffusion sensible du mortier (le tube "Casing" étant relevé progressivement au cours du coulage effectué avec un tube plongeur), entraînant l'augmentation du diamètre réel du pieu par rapport au diamètre de forage
- un colmatage automatique des vides éventuels, des calcaires fracturés, etc...
- une liaison très étroite avec le terrain, d'où une résistance au frottement latéral élevée.

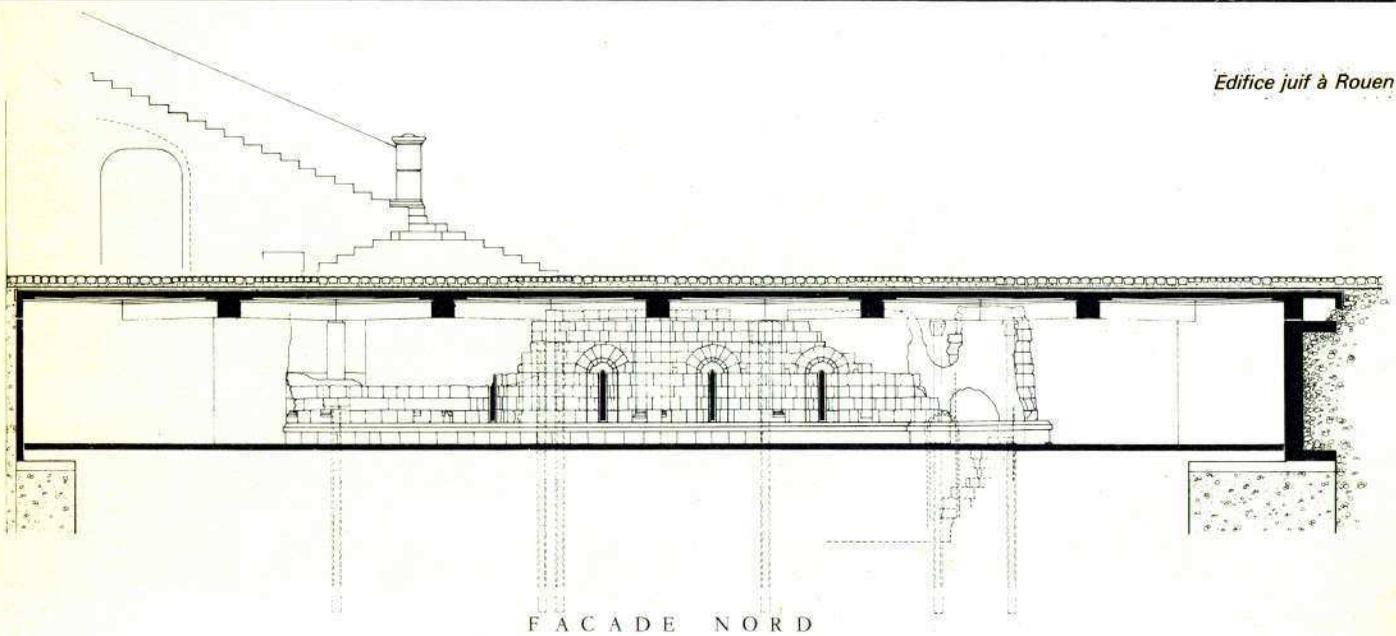
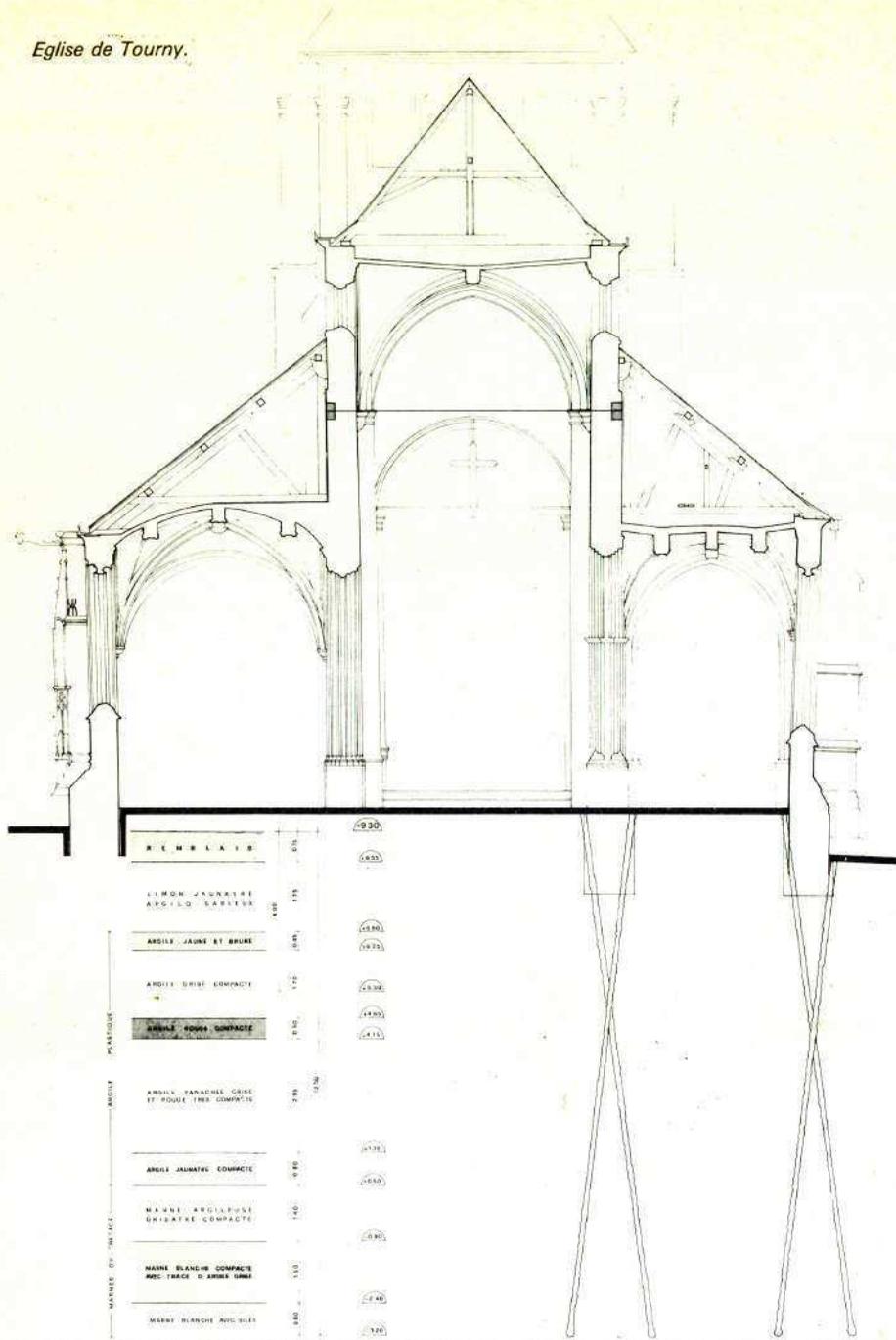
Le pieu peut supporter ainsi, malgré le petit diamètre de forage initial une charge de l'ordre de 11 à 14 T.

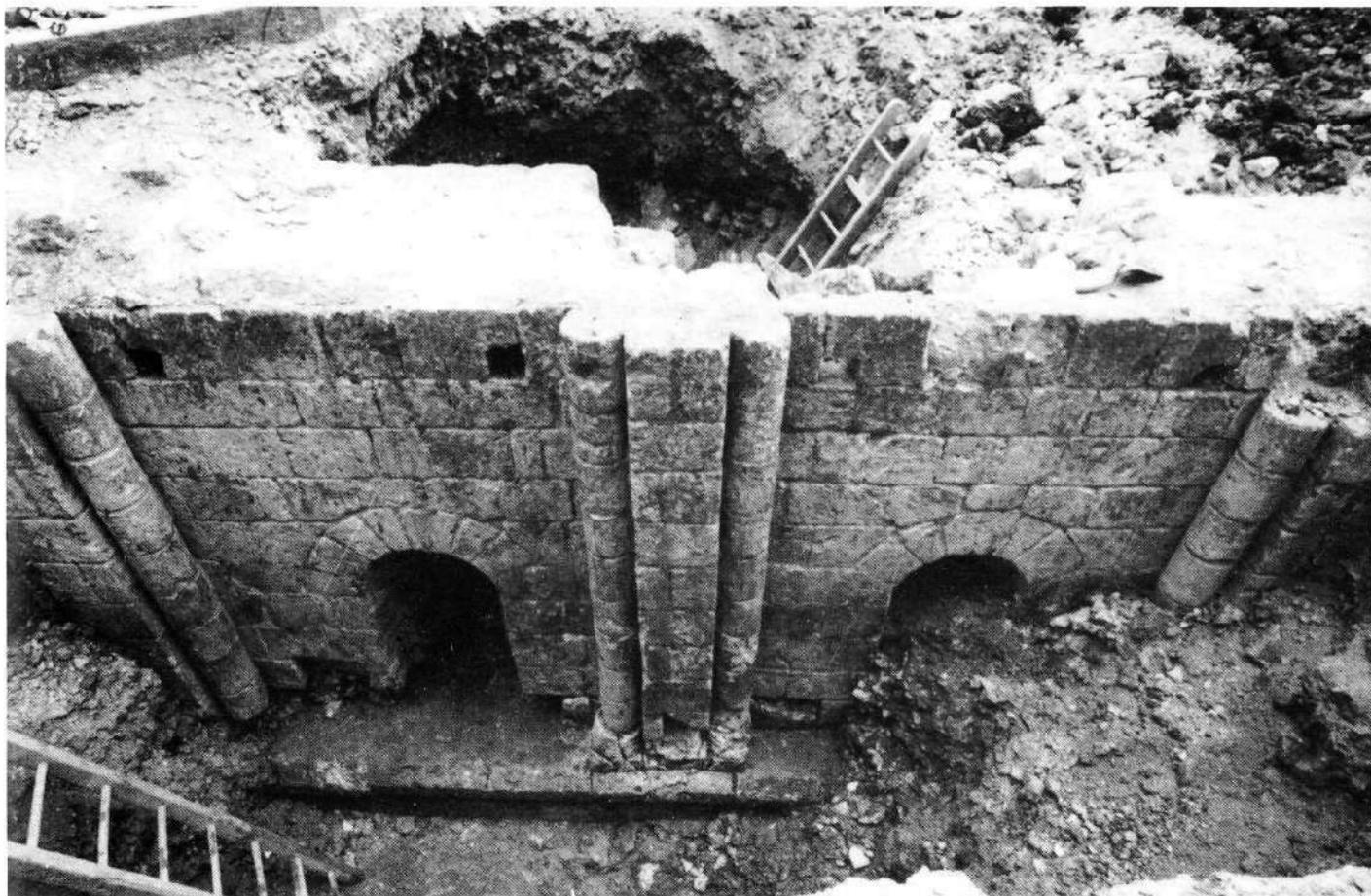
Le coulage du pieu est exécuté jusqu'au bord du forage y compris la zone de passage des maçonneries ce qui assure automatiquement une parfaite liaison entre les ouvrages à consolider et le pieu, sans qu'il soit nécessaire de prévoir d'autres jonctions. Ce coulage sous pression améliore en même temps l'état des maçonneries. Le pieu Racine s'incorpore donc dans l'ouvrage de maçonnerie sans qu'il soit nécessaire de prévoir une structure intermédiaire entre les pieux Racine et l'ouvrage à soutenir.

De plus, cette incorporation se fait de façon progressive. Chaque forage constitue déjà en soi un sondage de reconnaissance, ce qui permet de compléter les ren-



Église de Tourny. Collateral Sud.





seignements des sondages déjà réalisés, d'où une plus grande sécurité.

En résumé, la reprise en sous-cœuvres des fondations par ce procédé présente les avantages suivants :

- faible encombrement du matériel (2 x 2 x 2) qui permet d'opérer directement à l'intérieur de l'édifice
- exécution des fondations profondes sans reprise des fondations existantes
- sécurité plus grande du fait qu'elles reposent sur la craie et non sur les couches d'argile intermédiaires
- économie de l'opération par rapport à une solution classique par puits.

L'exécution des travaux fut extrêmement délicate par suite de la présence de sépultures dans le sol de la nef et surtout par la fragilité du monument qu'il fallut consolider d'une façon homogène et non pile par pile comme il aurait été souhaitable de le faire.

Les voûtes ont été maintenues en équilibre par la pose de tirants métalliques ; l'édifice étant ainsi stabilisé la consolidation des maçonneries se poursuit maintenant sans difficultés particulières.

Édifice juif d'époque romane à Rouen

Les travaux de terrassement entrepris en 1976, pour l'aménagement de la cour du Palais de Justice, ont mis au jour un édifice juif — synagogue ou université talmudique — d'époque romane.

Cet édifice étant d'un grand intérêt archéologique et historique, il fut décidé de le présenter dans une crypte archéologique dont la dalle de couverture devait être au niveau du sol de la cour du Palais de Justice.

Les maçonneries anciennes avaient été arasées très près du sol actuel : on ne disposait donc que de 50 centimètres environ pour le pavage de la cour et sa forme de pose (sable et mortier), l'étanchéité et sa protection et enfin la dalle de béton. Les contraintes de surcharge aggravaient ces sujétions, d'où la nécessité de recourir à des dalles de béton préfabriquées et à des poutres réalisées en béton précontraint.

Un autre problème était encore plus délicat : celui des fondations. Des sondages carottés furent exécutés jusqu'à 20 mètres de profondeur ; les essais de laboratoire et l'examen des résultats ont précisé la succession géologique suivante :

de 0,00 m à 4,00 m : remblais, limons humides et noirâtres avec débris divers mis en place sans compactage particulier, riches en matières organiques et présentant une consistance médiocre

de 4,00 m à 6,00 m : alluvions limoneuses aux caractéristiques mécaniques assez faibles

de 6,00 m à 9,30 m : alluvions grossières composées de galets peu roulés, à matrice limono-sableuse, généralement compactes et peu compressibles

de 9,30 m à 16,70 m : sables roux et gris vert contenant une faible proportion de silt et d'argile

de 16,70 m à 20,00 m : argile grise, horizon argileux très compact dont les propriétés

mécaniques ($C_u = 26 \text{ T/m}^2$) sont très importantes.

Compte tenu de ces résultats, il fut décidé de fonder les pieux correspondant à la dalle de couverture à une profondeur de 13 m. Étant donné qu'il n'était pas possible, vu la faible distance entre le sol de la cour du Palais de Justice et l'arase des murs anciens de l'édifice, de prévoir des poutres sans support intermédiaire, qu'il n'était par ailleurs pas souhaitable d'envisager des points d'appui à l'extérieur ou, encore moins, à l'intérieur de l'édifice, il apparut très rapidement que la seule solution était de les implanter dans les maçonneries anciennes. Celles-ci ne pouvant supporter par elles-mêmes et par leur fondation les charges de la dalle variant de 20 à 75 tonnes par point d'appuis, deux solutions furent envisagées.

Première solution

Chaque appui (poteau reprenant les charges de la dalle) reposerait sur une semelle, isolée de la maçonnerie par interposition d'un polystyrène, prenant appui sur un groupe de pieux racine (de 120 m/m de diamètre et de 10 tonnes de capacité inclinés à 12 % environ dans le mur transversal) traversant les maçonneries et ancrés dans les sables albiens. Une injection armée ("Réticolo Cementato", comportant trois forages de 30 m/m au mètre linéaire soit 140 forages pour l'ensemble) serait réalisée sur une hauteur de deux mètres en tête de maçonnerie pour renforcer la partie supérieure de celle-ci. Afin de rendre la fondation homogène, un pieu racine supplémentaire, serait implanté entre deux appuis.

Seconde solution

On imagina de percer les maçonneries anciennes, préalablement renforcées par des injections ou des coulis de mortier de chaux, à l'aide d'un carottier au diamant exécutant une perforation de 145 m/m de diamètre, une perforation par méthode destructive, plus économique étant à proscrire compte tenu des risques d'ébranlement. Après la traversée des maçonneries la perforation serait poursuivie jusqu'à 13 mètres de profondeur à l'aide de tricones ou de carottiers à couronne de carbure ou à couronne diamantée. Une gaine de protection en PVC (chlorure de polyvinyle

rigide) de 125 m/m de diamètre isolerait des maçonneries anciennes, un pieu métallique et la gaine PVC serait remplie d'un brai époxy anti-corrosion, produit gardant une consistance visqueuse. Cette disposition, assurant également la protection du métal, permettrait l'indépendance de la fondation superficielle ancienne de la fondation profonde qui reprendrait les charges de la dalle. Elle permettrait également de reprendre les déplacements horizontaux dus à la dilatation des poutres précontraintes (déplacements de faible amplitude de l'ordre de 4 m/m). Le forage serait ensuite rempli de béton, aussi bien autour qu'à l'intérieur du pieu métallique (ces solutions techniques ont été étudiées avec la Société Solétanche). Au cas où des charges intéressant un point d'appui dépasseraient 40 tonnes, il serait prévu deux pieux métalliques réunis par une platine d'appui et un massif de liaison pieux-poteau, en béton armé isolé des maçonneries anciennes par un polystyrène. Les murs périphériques reposeraient d'une façon classique sur des puits en béton fondés à 7 mètres de profondeur au niveau des galets à matrice limoneuse.

Malgré des qualités évidentes et un coût légèrement inférieur à la seconde, la première solution présentait deux inconvénients :

- la multiplicité des forages : 63 pour les pieux et 190 pour les injections armées
- les risques de fissuration des maçonneries anciennes dus notamment à des tassements différentiels, et aux dilatations de la dalle.

La seconde solution fut donc adoptée et réalisée dans de bonnes conditions, malgré certaines difficultés d'exécution (poches dans la maçonnerie) inévitables dans une technique aussi particulière et qui furent surmontées grâce à la compétence de l'entrepreneur. La salle est couverte par des dalles de béton armé préfabriquées dont la partie visible a été bouchardée, reposant sur un quadrillage de poutres en béton précontraint prenant appui sur le mur périphérique en béton banché et sur les pieux métalliques. Les travaux furent exécutés de novembre 1977 à avril 1978 dans de bonnes conditions sans que les maçonneries anciennes aient à souffrir de cette intervention. ■

L'informatique à la ville de Paris

par J. POUPON,
Chef des Services d'Organisation et d'Informatique
Ville de Paris

En complément de notre précédent numéro, notre Camarade Poupon, nous parle de l'Informatique à la ville de Paris.

L'administration de la Ville

L'administration de la Ville de Paris est très ancienne. Mais elle a subi au cours des ans des bouleversements profonds qui l'ont contrainte à faire preuve de facultés d'adaptation et de renouvellement tout à fait extraordinaires. Depuis la dernière guerre il y a eu l'époque de la Préfecture de la Seine, puis celle de la Préfecture de Paris. Son organisation est encore aujourd'hui en pleine évolution. La venue d'un Maire (et quel Maire !) a provoqué une clarification des objectifs et une personnalisation du commandement incontestablement dynamisant pour les services. Il en résulte un mélange de fonctionnaires, ou même de cellules complètes, fortement marquées par une très ancienne tradition et de femmes et d'hommes nouveaux, souvent jeunes, venant d'horizons très divers, qui donne une ambiance de travail enrichissante et motivante, mais quelquefois un peu désordonnée.

Paris est une collectivité locale. Comme dans les autres communes de France, le Maire et les Elus y ont mandat d'aménager la vie locale pour le bien-être des administrés et l'essor économique de la cité. Mais Paris reste une très grande ville, la capitale de la nation, de 3 000 000 de personnes le jour, 2 200 000 la nuit, de 1200 kilomètres de rues, 100 000 immeubles, 2500 équipements municipaux et de plus de 430 000 arbres. Ces chiffres montrent que toute action entreprise dans cette Ville présente les difficultés inhérentes aux actions de masse. Tout défaut dans leur préparation ou leur exécution prend tout de suite des proportions de catastrophe. Il convient donc d'en tenir compte pour le choix et le suivi de toutes les opérations, notamment en informatique.

L'informatique actuelle et ses axes d'évolution

L'informatique à la Ville de Paris début 1977 était encore essentiellement tournée vers l'automatisation des tâches administratives.

Les applications importantes étaient la paie et la gestion du personnel (les services informatiques gèrent près de 60 000 personnes appartenant à diverses collectivités), la gestion des aides sociales légales et la comptabilité budgétaire.

L'informatique était très centralisée et à base essentiellement de traitements par lots avec des délais importants pour la restitution des informations.

Les moyens en personnel étaient limités et comme dans toutes les administrations les contraintes statutaires, non seulement interdisaient tout renforcement par du personnel formé à l'informatique, mais encore empêchaient de conserver les personnes ayant acquis un peu d'expérience.

Les services informatiques étant dans l'impossibilité de répondre à nombre de demandes des services, ceux qui le pouvaient, notamment les services techniques cherchaient à se doter d'équipements et de personnel informaticien, avec plus ou moins de succès et sans aucun souci de cohérence.

Aujourd'hui, sur ces points capitaux des progrès incontestables ont pu être réalisés. L'utilisation de l'informatique pénètre des domaines nouveaux et a dépassé le stade de l'automatisation pour aider par exemple le contrôle de gestion et les rapports de l'administration et du public.

Les moyens informatiques commencent à être largement décentralisés. Le nombre de terminaux légers (écrans et imprimantes) est passé d'une quarantaine, à plus de 250 et 6 mini-ordinateurs autonomes ont été installés dans différents services.

Les moyens en personnel sont toujours limités et constituent toujours, notamment au niveau de l'encadrement, le problème-clé ralentissant le développement des outils informatiques. Toutefois, le Conseil de Paris a voté et les autorités de tutelle ont

autorisé la création d'un certain nombre d'emplois permettant de recruter des personnes venant du secteur privé, venues renforcer les équipes de fonctionnaires.

La tendance de certains services techniques, à résoudre par eux-mêmes leurs problèmes informatiques, a pu être enrayée sinon stoppée. La nécessité d'une coordination centralisée est tout à fait admise.

L'activité des services informatiques se développe aujourd'hui autour des thèmes suivants :

— de l'automatisation des procédures administratives au contrôle de gestion

L'informatique est à Paris une "informatique de masse". Nous avons parlé de la paie et de la gestion du personnel. Les applications comptables concernent 230 000 mandats et 215 000 titres de recette par an ; le fichier électoral contient 1 300 000 personnes, le fichier des aides sociales médicales plus de 100 000 dossiers familiaux.

Le premier objectif et la première difficulté de toute opération d'informatisation est donc d'automatiser des traitements de masse. Il est très difficile dans ce contexte "d'intégrer" les applications.

Cependant, peu à peu des outils orientés vers le contrôle de gestion sont développés. Par exemple, un outil d'analyse statistique en temps réel du fichier central du personnel, permettant de réaliser immédiatement des tableaux et des histogrammes, existe. Cet outil est utilisé à partir d'un terminal par des fonctionnaires non informaticiens. L'application de suivi des consommations de fuel et de charbon, de quelques centaines de points de chauffe, comporte un langage de requête associé permettant aux utilisateurs de confectionner eux-mêmes leurs tableaux de bord. Le projet de rénovation de la comptabilité centrale doit permettre de constituer des fichiers très riches sur lesquels seront bâtis des outils de contrôle de gestion suivant les mêmes principes.

Bien entendu ces outils, pour être pleinement efficaces devront se référer à un système admis et utilisé par tous d'identifiants communs des services et des activités, véritable ossature du système d'information interne à l'organisation. (codification des services, des équipements, des

fonctions administratives, et de la nature des dépenses). Un groupe de réflexion a entrepris la mise au point de ce système.

— la gestion de l'espace urbain municipal

Dans ce domaine d'activité, un système cohérent d'identifiants communs de localisation existe et a été mis en place. Il permet de gérer de manière centralisée les adresses normalisées, une codification des quartiers, îlots, parcelles et une codification des carrefours et des segments de voies (répertoire géographique urbain).

Autour de lui, des applications aux objectifs variés et spécifiques ont été réalisées : aide à la coordination des travaux, gestion des parcmètres, statistiques concernant les accidents de la circulation, etc...

Cette approche prendra tout son intérêt lorsque les informations disponibles seront enrichies pour mieux servir l'aide à la décision et qu'un outil permettant des restitutions sur cartes d'informations d'origines diverses aura pu être défini et mis en place.

— l'amélioration du service rendu au public

Un réseau de terminaux a été mis en place dans les sections locales du Bureau d'Aide

L'informatique

- 200 personnes, dont 65 : chefs de projet, organisateurs, analystes et analystes-programmeurs.
- 2 "I.B.M. 3031", sur lesquels sont connectés plus de 250 terminaux légers.
- 6 mini-ordinateurs "C.I.I.-H.B."

Sociale situées dans les mairies-annexes. Ce réseau permet d'améliorer le service rendu au guichet concernant les aides sociales légales et facultatives. Mais il est dimensionné pour permettre son utilisation à d'autres fonctions qui sont d'ores et déjà prévues.

— de thèmes nouveaux

A ces thèmes doit s'ajouter prochainement celui de l'information et de l'accueil du public. D'ores et déjà, en sous-produit du système d'aide à la coordination des travaux de voirie, un centre d'information par téléphone sur ces derniers a été mis en place et utilise un terminal. Sur cet exemple, d'autres expériences sont prévues. (Information "Logement", Information "Propreté", etc...).

Enfin, si les services de la Ville de Paris utilisent de manière extensive les terminaux,

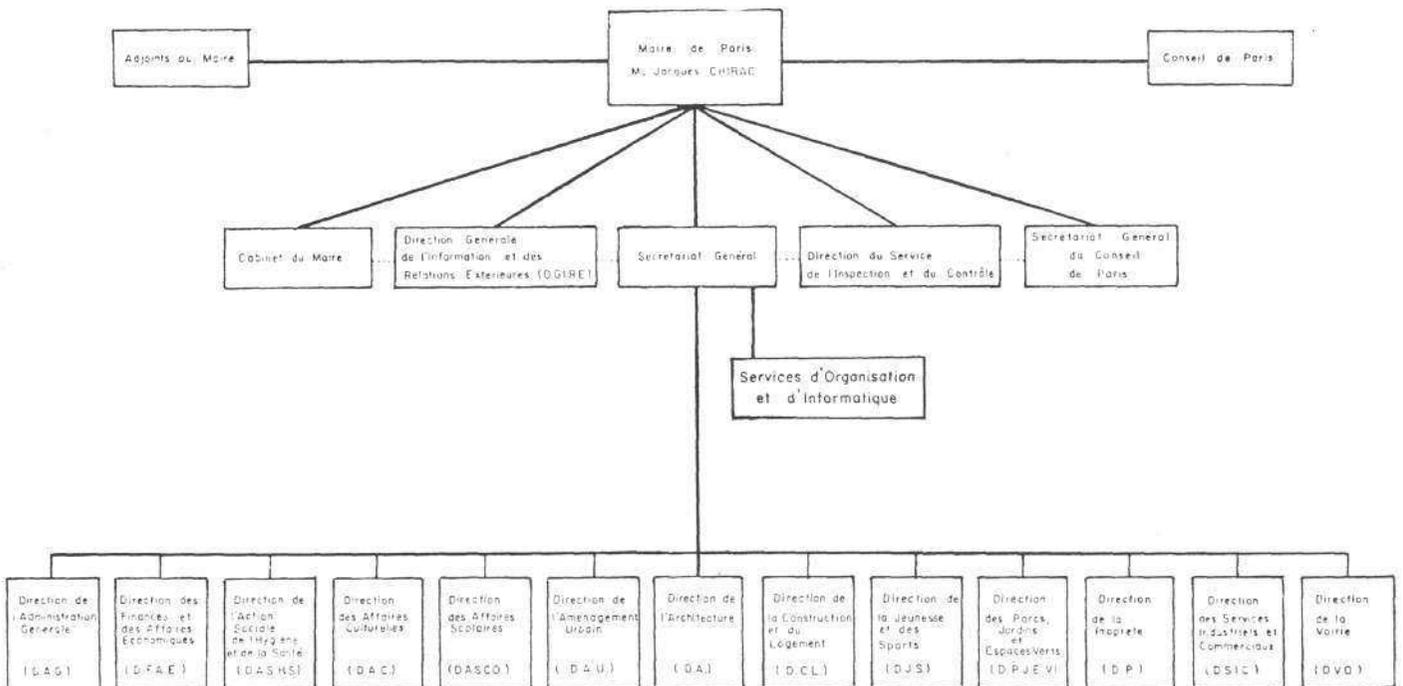
l'étude de l'usage qu'il pourrait être fait des nouvelles possibilités offertes par les techniques de la télématique et de la buretique reste à faire.

L'expérience de responsable de l'informatique

Toutes les activités d'une collectivité locale sont financées par les mêmes ressources, concernent une même population et s'inscrivent sur un même territoire. Mais beaucoup d'entre elles n'ont pas d'autres points communs. Il est donc souvent difficile pour les informaticiens d'apporter des outils répondant aux besoins spécifiques d'une partie de l'organisation, et en même temps cohérents avec ceux développés pour d'autres.

L'INFORMATIQUE A LA VILLE DE PARIS

ORGANIGRAMME DE LA MAIRIE DE PARIS



En outre, les priorités sont nombreuses et l'horizon bien entendu limité. Tout doit être prêt à la même date et les moyens sont comptés. Programmer les opérations et motiver les équipes dans ce contexte est pour le responsable informatique un exercice de recherche du compromis dans lequel l'innovation technique indispensable pour préparer le futur ne soit pas systématiquement sacrifiée.

Enfin, le responsable de l'informatique a un rôle capital à jouer dans la définition des réponses aux attentes de l'utilisateur. Ces attentes ont incontestablement évolué à la Ville de Paris ces dernières années avec une très grande rapidité. Mais elles ne sont pas encore exprimées avec une totale clarté. Les informaticiens sont encore appelés pour résoudre vite un problème, concernant notamment la saturation d'un service ou la mise en place d'une nouvelle procédure administrative. Il s'agit par des moyens matériels d'apporter un allègement des tâches dans les délais rapides. Il n'est alors pas toujours évident d'élever le débat et de prendre le temps de réfléchir à l'organisation et au système d'information.

Mais, une fois l'application informatique mise en place, les utilisateurs en perçoivent très vite les limites et deviennent exigeants. Cette exigence s'exprime suivant les circonstances en terme de demandes massives de "statistiques" sur les fichiers résultant

de la gestion ou là encore en terme de matériel notamment de mini-informatique.

De fait le problème ne se trouve pas sur ce plan. Avant l'informatisation l'utilisateur a la maîtrise de ses données. En effet, il a la possibilité de lancer à tout moment une étude sur les données résultant de sa gestion. Cette possibilité est bien entendu illusoire lorsque la masse des données est importante. Mais bien souvent, l'informatisation avec ses procédures mécanisées, lui interdit tout à fait d'explorer ses données comme il l'entend et quand il l'entend. Il doit passer par l'intermédiaire de l'informaticien avec lequel le dialogue, toujours difficile, l'un et l'autre ayant son langage, se trouve compliqué par les contraintes nées de la façon dont a été conçue l'application à l'origine.

De toutes façons, lors de la conception d'une application importante d'informatique de gestion, il n'est guère possible de prévoir tous les besoins complémentaires qu'elle suscitera le jour où elle est opérationnelle. L'utilisateur ne peut pas les formuler puisque, bien souvent, il ne les connaît pas encore.

Afin d'améliorer le dialogue entre utilisateurs et informaticiens, le Secrétaire Général de la Ville a décidé de lancer un programme ambitieux d'initiation à l'informatique de tous les cadres, soit 1.700 personnes environ. Cette action massive de for-

mation aura des effets certainement positifs.

Mais pour satisfaire les utilisateurs, les informaticiens doivent surtout s'attacher à leur donner toujours l'entière maîtrise de toutes leurs données et traitements.

A la Ville de Paris nous avons essayé d'aller dans ce sens, d'abord en installant, chaque fois que possible dans les services concernés, des mini-ordinateurs pour traiter les applications et gérer les informations n'intéressant pas l'ensemble de l'organisation, ensuite en utilisant d'une manière extensive les possibilités du télétraitement et enfin et surtout en développant des outils d'exploration des fichiers utilisables directement par des personnes sans formation informatique.

Il est souvent dit que le responsable de l'informatique d'une grande organisation a une fonction "carrefour". L'aspect le plus difficile de son rôle est sans conteste de faire en sorte que l'utilisateur et l'informaticien se comprennent et assument chacun toutes leurs responsabilités, mais seulement les leurs. Dans une collectivité, aussi importante, complexe et comportant de multiples services, différents dans leurs objectifs, moyens, méthodes de travail, dans l'état d'esprit de leurs fonctionnaires, ce métier devient passionnant, enrichissant et très... prenant. ■

La Vie du Corps des Ponts et Chaussées

SOCIÉTÉ AMICALE DES I.P.C.M.

exercice 1980

Rapport moral et compte de l'exercice – secours pour 1981

1. La Société Amicale a reçu en 1980, 803 cotisations dont 761 d'ingénieurs des Ponts et 42 d'ingénieurs des Mines.

Elle a distribué 8 secours d'un montant total de 79 000 F et consenti à un prêt d'honneur de 10 000 F.

2. Les comptes de l'exercice 1980, ont été adoptés par le Conseil d'Administration lors de sa réunion du 23 avril 1981.

3. Pour 1981, le Conseil d'Administration a, le 23 avril 1980, décidé de l'attribution de 7 secours d'un montant total de 73 000 F.

COMPTE D'EXPLOITATION 1980

Recettes		Dépenses	
Cotisations et dons au titre de 1979 :	89 470	Secours :	79 000
au titre de 80 :	2 200	Remboursements trop perçus :	90
Coupons :	5 395,82	Droits de garde :	352,82
		Divers :	191,11
		Excédent de l'exercice :	17 431,89
	<u>97 065,82</u>		<u>97 065,82</u>

BILAN 1980

Actif		Passif	
Titres (relevé au 31.12.80 :	84 077,96	Dotation :	38 300
Caisse d'Epargne relevé 4.3.81 :	59 368	Report à nouveau :	145 472,34
Crédit Lyonnais :	5 677,52		
C.C.P. :	13 292,86		
Créance à court terme :	10 000		
34 parts SOPROGEPA 3 :	11 356		
TOTAL	<u>183 772,34</u>	TOTAL	<u>183 772,34</u>

Direction de la formation continue et de l'action internationale

La route et l'environnement : La pollution d'origine routière

22 au 24 septembre Paris

RESPONSABLES PÉDAGOGIQUES

M. Jean-Claude **JACQUES**, Ingénieur Écologue, SETRA.

M. Jean-Louis **OLIE**, IPC, LCPC Nantes.

L'exploitation des réseaux d'assainissement

22 au 24 septembre Paris

RESPONSABLE PÉDAGOGIQUE

M. Christian **COSTE**, IDTPE, Direction Générale des Collectivités Locales, Ministère de l'Intérieur et de la Décentralisation.

Le marché des économies d'énergie dans les bâtiments existants

23 et 24 septembre Paris

RESPONSABLE PÉDAGOGIQUE

M. Pierre **MILOVANOVITCH**, IPC, Mission Énergie et Bâtiment, Direction de la Construction, Ministère de l'Équipement et des Transports.

Quai en palplanches métalliques ; quais sur pieux

(en collaboration avec l'Institut Portuaire d'Enseignement et de Recherche, 1, rue Émile Zola, 76090 Le Havre Cedex)

28 au 30 septembre Le Havre

RESPONSABLE PÉDAGOGIQUE

M. Pierre **JOLIVET**, IPC, Chef de la Division d'études "Ports Maritimes", Service Technique Central des PMVN, Ministère de l'Équipement et des Transports.

L'environnement marin

29 septembre - 1^{er} octobre Le Havre

RESPONSABLES PÉDAGOGIQUES

M. Philippe **PIOTET**, Ingénieur du Génie Rural des Eaux et des Forêts, Direction de la Prévention des Pollutions.

M. **LEBARS**, ITPE, Port Autonome du Havre.

L'entreprise française de BTP face à l'exportation

29 septembre - 1^{er} octobre Paris

RESPONSABLE PÉDAGOGIQUE

Melle **DRION**, Direction des Affaires Économiques et Internationales, Ministère de l'Équipement et des Transports.

Les fondations anciennes

30 septembre - 2 octobre Nîmes

RESPONSABLES PÉDAGOGIQUES

M. J.-F. **CORTE**, IPC, Master of Science de l'Université de Berkeley, Section Fondations, LCPC Nantes.

M. J.-M. **DELBECQ**, IPC, Services d'Études Techniques des Routes et des Autoroutes (SETRA), Département OA, Ministère de l'Équipement et des Transports.

mouvements

DÉCISIONS

M. Pierre **RIMATTEI**, I.P.C., est à compter du 1^{er} juin 1980, placé en service détaché pour une période de cinq ans éventuellement renouvelable auprès de la Ville de Marseille en vue d'y exercer les fonctions de Directeur Général Adjoint des Services Techniques.

Arrêté du 7 mai 1981.

M. Jacques de **PLAZAOLA**, I.P.C., est à compter du 19 mai 1980, placé en service détaché pour une période de cinq ans auprès de la Régie Autonome des Transports de la Ville de Marseille en vue d'exercer les fonctions de Directeur d'Exploitation.

Arrêté du 7 mai 1981.

M. Jacques **GOUNON**, I.P.C. à la direction départementale de l'équipement d'Indre-et-Loire, est, à compter du 1^{er} mai 1981, placé en service détaché auprès de la Ville de Paris, sur un emploi d'Ingénieur en Chef des Services Techniques.

Arrêté du 12 mai 1981.

M. Jean **LORCY**, I.P.C. à la direction départementale de l'équipement des Yvelines, est, à compter du 1^{er} juin 1981, pris en

charge par l'Établissement Public pour l'Aménagement de la Région de la Défense (E.P.A.D.) en qualité de Chef de la Division des Études Générales.

Arrêté du 12 mai 1981.

M. Claude **COCOZZA**, I.P.C. en service détaché auprès du Port Autonome de Paris, est, à compter du 1^{er} avril 1981, réintégré dans son administration d'origine et à nouveau placé en service détaché auprès du Port Autonome de Paris pour une période de cinq ans éventuellement renouvelable en qualité de Directeur de l'Exploitation.

Arrêté du 12 mai 1981.

M. Pierre **BONTHOUX**, I.P.C., chargé de l'Arrondissement Opérationnel d'Équipements Routiers à la direction départementale de l'équipement des Yvelines, est, à compter du 1^{er} juin 1981, chargé au sein de la même direction, des Infrastructures, en remplacement de M. **LORCY**.

Arrêté du 12 mai 1981.

M. Daniel **FEDOU**, I.P.C., en service détaché auprès de la Banque Nationale de Paris, en qualité d'Ingénieur Conseil, est, à compter du 1^{er} mars 1981, maintenu dans la même position et dans les mêmes fonctions auprès de cet organisme pour une nouvelle période d'un an éventuellement renouvelable.

Arrêté du 12 mai 1981.

M. Bernard **PILON**, I.C.P.C., en service détaché auprès de la Société Anonyme d'Économie Mixte d'Aménagement, de Rénovation et de Restauration du Secteur des Halles en qualité de Directeur Technique, est, à titre de régularisation, maintenu dans la même position et dans les mêmes fonctions auprès de cet organisme pour la période du 1^{er} novembre 1980 au 1^{er} mai 1981, date à laquelle il a été réintégré dans son administration d'origine.
Arrêté du 12 mai 1981.

M. Georges **BORNAND**, I.P.C., placé en service détaché pour une période d'un an éventuellement renouvelable auprès du Ministère des Affaires Étrangères pour lui permettre d'exercer les fonctions d'Attaché Scientifique à l'Organisation Européenne pour la Recherche Nucléaire (C.E.R.N.) à Genève.
Arrêté du 12 mai 1981.

M. Robert **VION**, I.C.P.C. est maintenu en service détaché pour la période du 24 avril 1980 au 31 décembre 1981 inclus auprès du Ministère des Affaires Étrangères afin de lui permettre de continuer à exercer ses fonctions de coordinateur des Transports et Communications à la Commission Économique des Nations-Unies pour l'Afrique à Addis-Abeba (Éthiopie).
Arrêté du 12 mai 1981.

M. Christian **BOUVIER**, I.C.P.C., est, à compter du 18 mai 1981, placé en position de disponibilité pour une période de trois ans, éventuellement renouvelable une fois pour une durée égale, auprès de la Société Générale d'Entreprises pour exercer les fonctions de Directeur attaché à la Direction Générale.
Arrêté du 12 mai 1981.

M. Hugues **CHAPUT**, I.P.C., est, à compter du 1^{er} mai 1981, placé en position de disponibilité pour une période de trois ans, éventuellement renouvelable une fois pour une durée égale, auprès de la Société Thomson-CSF Téléphone, pour y exercer les fonctions de responsable du Contrôle de Gestion des Directions Fonctionnelles de la Division Commutation Publique.
Arrêté du 12 mai 1981.

M. Yves **COUSQUER**, I.P.C., est, à compter du 1^{er} avril 1981, réintégré dans son administration d'origine et placé en position de disponibilité pour une période de trois ans, éventuellement renouvelable une fois pour une durée égale, auprès de la Société Degremont pour exercer les fonctions de directeur responsable de l'Exportation.
Arrêté du 13 mai 1981.

MUTATIONS

M. Jean **CHAPELON**, I.P.C. à la Direction de la Construction, est, à compter du 1^{er} juin 1981, muté à la Direction Départementale de l'Équipement des Hauts-de-Seine, en qualité d'Adjoint au Chef du Groupe "Urbanisme Opérationnel et Construction" en remplacement de M. **IFERGAN**.
Arrêté du 12 mai 1981.

M. Pierre **VILLIERES**, I.P.C. à la Direction Départementale de l'Équipement de l'Aveyron, est, à compter du 1^{er} mai 1981, muté au Service Spécial des Bases Aériennes des Bouches-du-Rhône pour y être chargé de l'Arrondissement Est.
Arrêté du 12 mai 1981.

M. Didier **LACROIX**, I.P.C. au Service Technique des Bases Aériennes à Paris, est, à compter du 1^{er} août 1981, muté à la Direction Départementale de l'Équipement du Nord pour y être chargé de l'Arrondissement Grands Travaux n° 1, en remplacement de M. **ROCHET**.
Arrêté du 12 mai 1981.

M. Denis **FOUGEA**, I.P.C. à la Direction Départementale de l'Équipement de la Haute-Savoie, est, à compter du 1^{er} juillet 1981, muté à la Direction Départementale de l'Équipement de l'Hérault, en qualité d'Adjoint au Directeur, chargé de l'Aménagement et des Travaux Neufs.
Arrêté du 12 mai 1981.

M. André **MONERET**, I.P.C. à la disposition du Ministère de l'Éducation est, à compter du 15 avril 1981, muté à Paris en qualité de chargé de mission auprès du Directeur des Équipements et des Constructions.
Arrêté du 12 mai 1981.

M. Patrick **RAULIN**, I.P.C. à la Direction Départementale de l'Équipement des Alpes-Maritimes, est à compter du 1^{er} juillet 1981, muté à la Direction du Personnel pour y être chargé de Mission de la "Vie des Services" en remplacement de M. **VALLEMONT**.
Arrêté du 12 mai 1981.

M. Paul **MARTIN**, I.P.C. à la Direction Départementale de l'Équipement des Bouches-du-Rhône, est, à compter du 1^{er} juin 1981, muté à la Direction Départementale de l'Équipement de la Savoie en qualité d'Adjoint au Directeur, en remplacement de M. **MARTY**.
Arrêté du 12 mai 1981.

M. Jean-Pierre **VEZINET**, I.P.C. à la Direction Départementale de l'Équipement de la Vienne, est, à compter du 1^{er} juillet 1981, muté à la Direction Départementale de l'Équipement de la Haute-Savoie, en qualité de Chef de la Mission pour l'Aménagement Territorial et l'Équipement des Collectivités - Ouest, en remplacement de M. **FOUGEA**.
Arrêté du 12 mai 1981.

NOMINATIONS

M. Serge **VALLEMONT**, I.P.C., chargé de la Mission "Vie des Services" à la Direction du Personnel, est, à compter du 1^{er} mai 1981, nommé Adjoint au Directeur du Personnel.
Arrêté du 12 mai 1981.

PROMOTIONS

Les Ingénieurs des Ponts et Chaussées dont les noms suivent sont promus Ingénieurs en Chef des Ponts et Chaussées :

MM. Paul **MICHAUD**
Daniel **SENE**
Yves **COUSQUER**
Gérard **PERROT**
Jacques **NOURISSON**
André **PROU**
Pierre de **DEMANDOLX DEDONS**
Raphaël **SLAMA**
Jean-Pierre **CHAUTARD**
Alain **KAVENOKY**
François **LEPINGLE**
Jacques **LONGUEVAL**
Pierre **DONJON de SAINT-MARTIN**
Bernard **MATHIEU**
Christian de **GAYARDON**
de **FENOYL**
Thierry **LEHUEROU KERISEL**
Robert **PIERRON**
Jean-Pierre **GASTAUD**

Arrêté du 10 juin 1981.

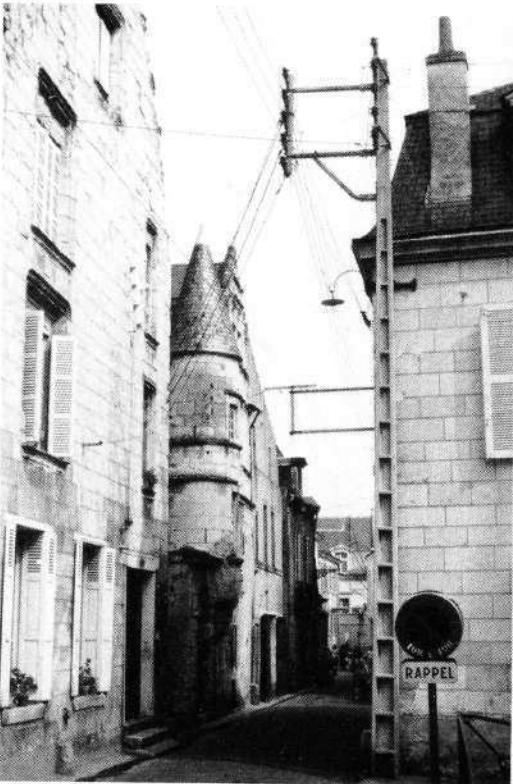


EDF

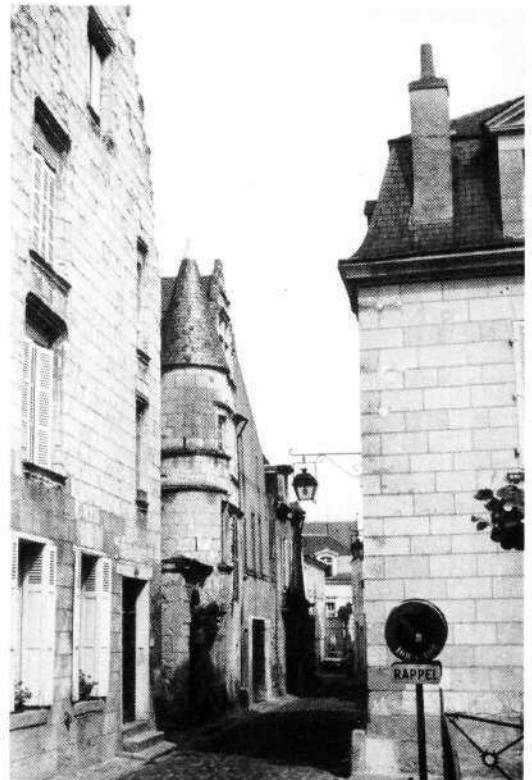
Préserver le patrimoine :

le réseau électrique a été réaménagé dans près de 250 villes ou villages classés "sites remarquables".

AVANT



Photos Brigaud
photothèque EDF



APRES



Sika vous propose

LES SIKATOP

(mortiers de ciment, prédosés, améliorés par des résines de synthèse).

des nouvelles solutions à vos problèmes de travaux neufs ou travaux d'entretien

①

Pour résoudre vos problèmes de sols
mortier à couler **SIKA TOP 111**

- sols industriels (ateliers, entrepôts, garages)
- aires et pistes bétonnées, sols de patinoires,...

②

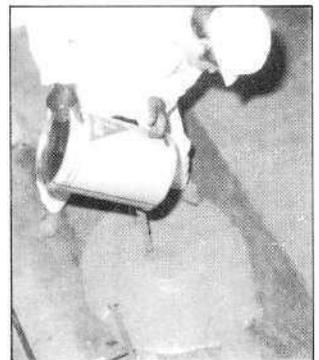
Pour vos surfacages et reprofilages
mortier de surfacage **SIKA TOP 121**

- reprofilage de poutres, réparation d'épaufrures,
- resurfacement avant application de revêtements.

③

Pour vos réparations d'ouvrages en béton
mortier de réparation **SIKA TOP 122**

- réparation de sols industriels (nids de poules)
- balcons, poutres, poteaux, acrotères,...



LES SIKATOP VOUS PROCURENT :

- Sécurité sur chantier : produits prédosés
- Qualité constante : pas d'erreur de dosage
- Pas de problème d'approvisionnement
- Pas d'immobilisation de gros matériel
- Mise en œuvre facile et rapide

ET VOUS ASSURENT :

- Une excellente adhérence sur mortier, béton, brique, pierre,...
- Des résistances finales élevées
- L'imperméabilité à l'eau.



Kits prédosés comprenant résine, ciment et charge, utilisables tels après mélange.

Veuillez m'adresser gracieusement, avec le document "LES SIKATOP" les notices techniques concernant :

- le SIKATOP 111
- le SIKATOP 121
- le SIKATOP 122

Nom :

Adresse ou cachet de la Société :

.....

.....

Ville :

Code Postal :

A retourner à : SIKA s.a.
101, rue de Tolbiac - 75013 PARIS

PCM 26