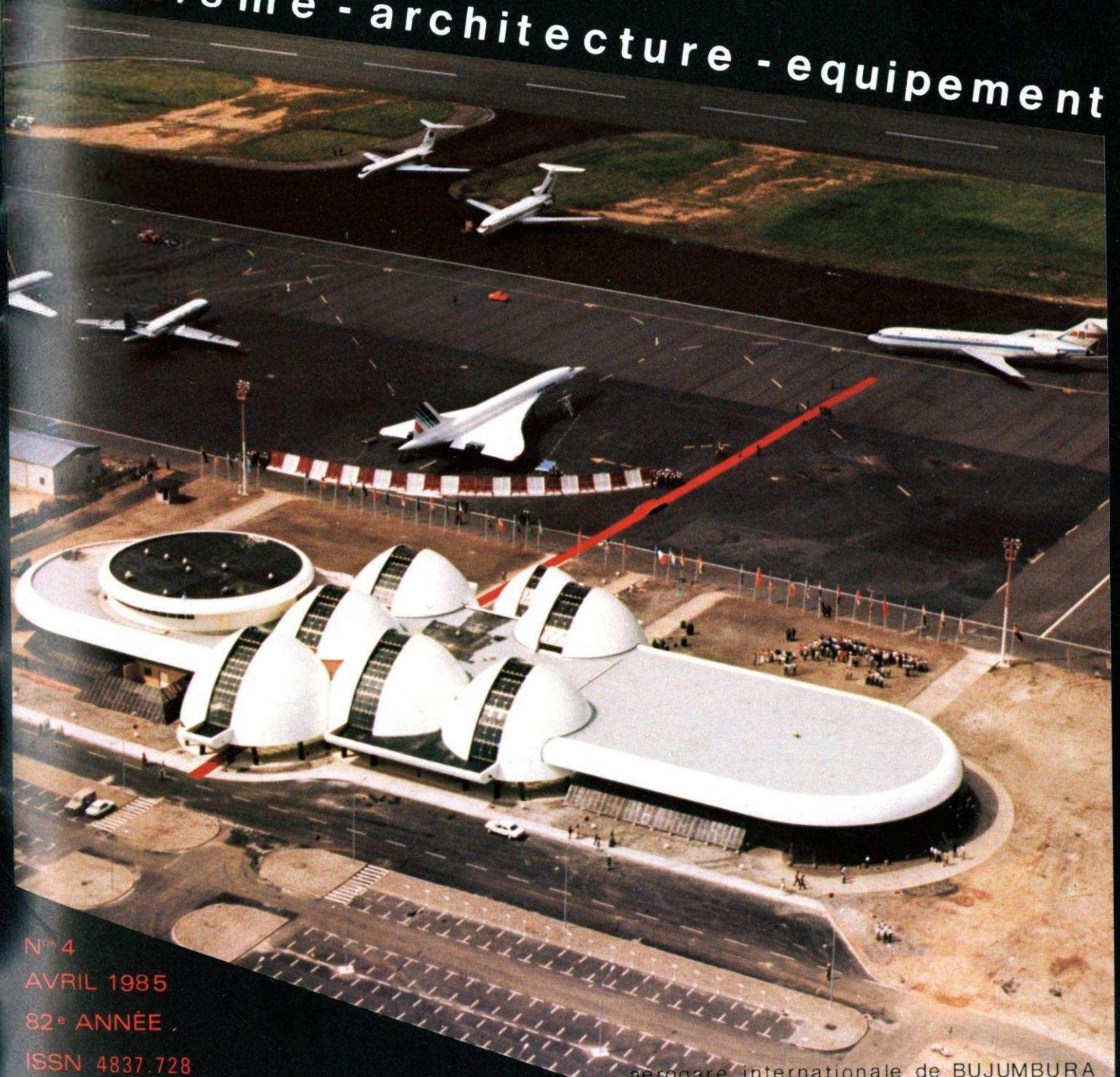


# POAM

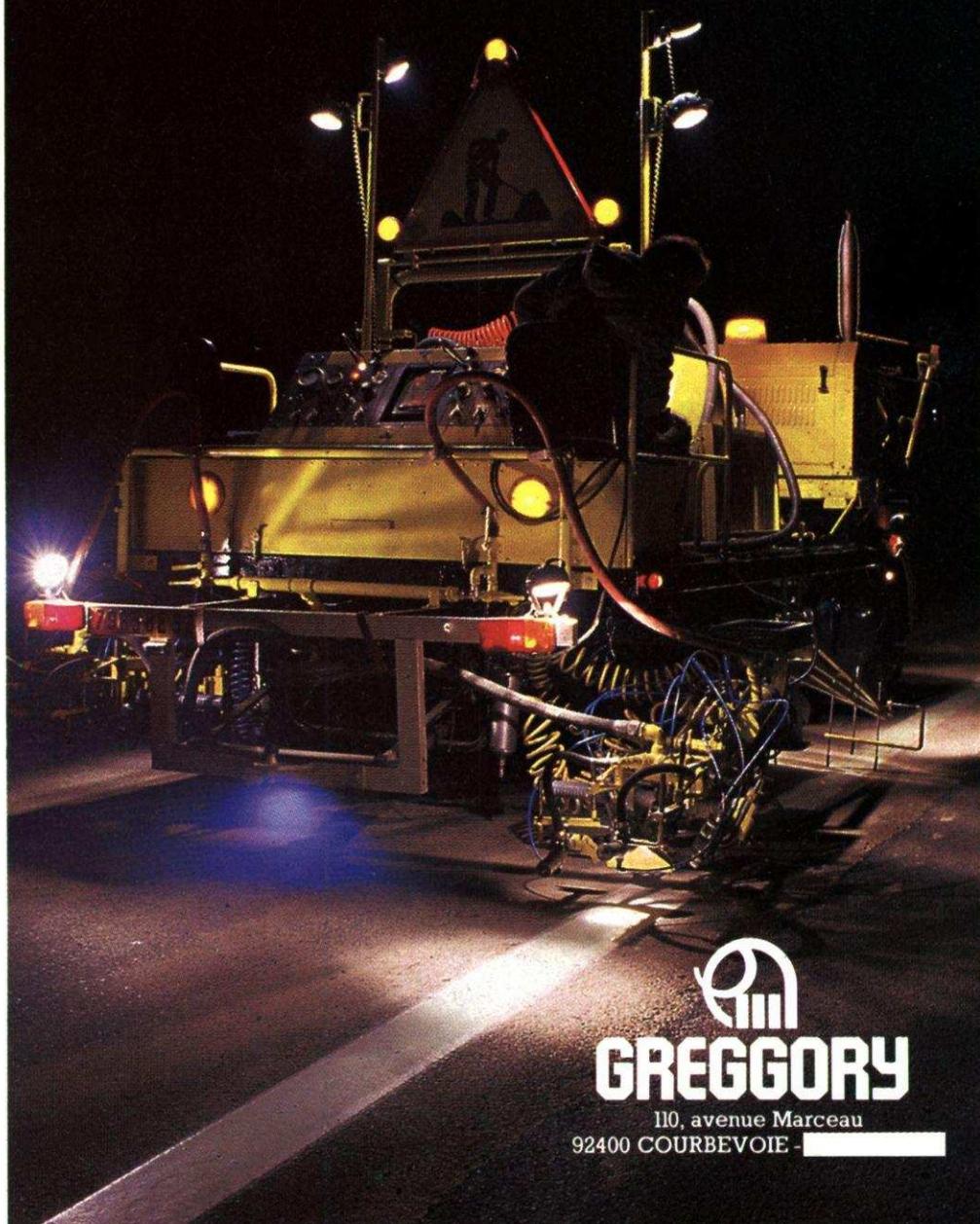
urbanisme - architecture - équipement



N<sup>os</sup> 4  
AVRIL 1985  
82<sup>e</sup> ANNÉE  
ISSN 4837.728

aérogare internationale de BUJUMBURA

**Greggory trace sur les chaussées  
votre ligne de vie.**



**GREGGORY**

110, avenue Marceau  
92400 COURBEVOIE -



"Plus de 2 000 kilomètres de câbles principaux..."  
Photo Michel Buttin



## DOSSIER :

<b>Editorial</b> par Paul <i>QUILÈS</i> .....	9
<b>Les besoins d'habitat en 1985 dans le Val-de-Marne</b> par Elisabeth <i>DUPONT-KERLAN</i> .....	10
<b>Entretien du patrimoine immobilier de Marseille</b> par Jean-Claude <i>SCHUHL</i> .....	13
<b>La reconquête du centre ville de Montbelliard</b> par Guy <i>SAIAS</i> .....	17
<b>La construction de logements en France et son financement</b> par Denis <i>VILAIN</i> .....	20
<b>Gestion de la qualité dans la construction : St-Alban - St-Maurice</b> par Marc <i>NOYELLE</i> .....	25

<b>Métropolis 84</b> par Pierre <i>POMMELLET</i> .....	29
<b>Trois aérogares de Sofreavia</b> par Jean <i>BASCOU</i> .....	33
<b>Bujumbura - Kigali - Aden</b> par A. <i>BOUSQUET</i> .....	34-37-39
<b>La politique de la maîtrise de l'énergie dans l'habitat et le tertiaire</b> par Jean-Paul <i>DALLAPORTA</i> .....	42
<b>Le contournement nord-est de Rouen</b> par Vincent <i>AMIOT</i> et Roger <i>LAVOUE</i> .....	48

## RUBRIQUES

<b>LA VIE DU CORPS DES PONTS ET CHAUSSÉES</b>	
<b>FORMATION CONTINUE</b> .....	56
<b>MOUVEMENTS</b> .....	57

# SOCIÉTÉ GRÉGGORY

**Affaire familiale, créée en 1951, la Société GRÉGGORY S.A. est le seul constructeur français de machines de marquage horizontal.**

**Elle a son siège social à Courbevoie et une usine à Noyon dans l'Oise ; celle-ci est consacrée à la production de machines et de produits de marquage, vendus au travers d'un réseau qui, en France, compte maintenant douze agences (voir notre carte). L'usine de Noyon comprend également un centre de recherche, dont le budget représente environ 4 % du chiffre d'affaires.**

**Celui-ci, réalisé avec un effectif d'environ 300 personnes, a dépassé, l'an dernier, 200 millions de francs répartis en :**

- 40 % en produits et machines**
- 60 % en travaux.**

**Ce dernier ratio montre bien le niveau d'intégration de GRÉGGORY dans ses activités ; à sa vocation initiale de constructeur, viennent s'ajouter ses 35 ans d'expérience en tant qu'utilisateur, en France comme à l'étranger : Espagne (où la Société a une filiale), Afrique et Moyen-Orient.**

## LA G 410 "AIR-LESS"

moteur : cylindrée 700 cm<sup>2</sup>  
puissance 17 cv  
consommation 6 l/h  
autonomie 5/heures

- longueur 2,36 m
- largeur 0,92 m
- hauteur 1,15 m
- rayon de braquage 2,95 m
- poids (à vide) 600 kg
- niveau sonore 70 dcb
- pression du jet de peinture 100 bars
- quantité de peinture disponible 170 kg\*

\* soit 200 m<sup>2</sup> de peinture, correspondant à :  
- 1 800 mètres linéaires de bordure continue en 0,12  
- ou 18 passages piétons.

## G 410 AIR-LESS

### *La traceuse qui réinvente les traceuses*

Elle est petite, mais ce n'est pas une tondeuse. Elle est jaune - c'est pour être plus visible sur les chantiers - ce n'est pas une Formule 1, mais elle a un air de kart. Elle est même esthétique ; c'est nouveau pour une machine de ce genre, cela ne sert à rien, mais ne gâche rien non plus.

C'est la nouvelle G 410 de la Société **GRÉGGORY** qui, en dépit de son nom, est un constructeur bien français, et même le seul, de machines dites de marquage horizontal.

La G 410 a d'autres qualités, plus utiles ; et c'est une "Air-less", ce qui, dans le domaine des machines urbaines, est une véritable révolution.

Un bref retour en arrière s'impose pour appréhender l'évolution de ce type de matériel. La signalisation horizontale a connu, depuis une vingtaine d'années, un fort développement, parallèle à celui de la circulation automobile. Les routes, puis les autoroutes, sont restées longtemps son domaine de prédilection. Le phénomène s'est encore accentué en 1971, quand le marquage horizontal est devenu obligatoire en France, pour se conformer aux normes européennes.

Dans le même temps, le développement de l'urbanisation a engendré celui de la signalisation horizontale dans

les villes : aménagements de carrefours, bordures continues, passages pour piétons, etc...

En milieu urbain, on utilise en moyenne 100 grammes de peinture par habitant et par an, dans une fourchette qui va de 50 à 300 grammes.

Dans le cas de la signalisation horizontale sur route, les traceuses devaient répondre à des exigences contradictoires qui en faisaient un casse-tête pour les constructeurs : sans coûter trop cher, elles devaient, en effet, être à la fois de plus en plus performantes - sur autoroute, on arrive à peindre à 12 km à l'heure - tout en étant peu encombrantes, afin de pouvoir évoluer en pleine voie, sans interrompre ou gêner la circulation.

La signalisation horizontale urbaine a les mêmes exigences, auxquelles viennent s'ajouter d'autres contraintes :

- la machine doit être encore moins encombrante, puisque les voies urbaines sont moins larges que les routes en rase campagne ;

- elle doit être polyvalente, et pouvoir réaliser des marquages en axe aussi bien que des passages pour piétons ;

- elle doit, enfin, être de maniement et d'utilisation simples, étant conduite par un personnel communal souvent non spécialisé, et polyvalent.

L'Air-less G 410 est la réponse de **GRÉGGORY** à ces contraintes supplémentaires, et une mise à profit de sa propre expérience : la Société réalisant près des deux tiers de son activité en travaux, est en effet son propre client, et peut-être le plus exigeant.

Jusqu'à un passé récent, les différents types de machines - quelle que soit leur taille ou leur destination - étaient pneumatiques, et fonctionnaient selon le principe :

Moteur → compresseur → air → peinture → sol.

Ces machines - dont l'aspect pouvait s'apparenter à celui d'un alambic sur route - étaient très compliquées. La nécessité de les rendre à la fois plus simples et plus performantes s'imposait. Et c'est au centre de recherche de Noyon (où sont également produites les machines) qu'eut lieu la mise au point d'un système hydraulique dit Air-less, qui est une exclusivité **GRÉGGORY**, et qui se schématise ainsi :

Moteur → pompe hydraulique → bloc hydraulique → pompe à peinture → buse → sol.

Il n'y a donc plus d'air pour atomiser la peinture, l'atomisation étant obtenue par projection de la peinture à très haute pression, grâce à un système hydraulique qui en contrôle rigoureusement le débit, à travers une buse spéciale permettant un jet plat.

Le système, déjà utilisé depuis bientôt quatre ans sur les gros "camions applicateurs" destinés aux autoroutes, restait à miniaturiser : c'est la deuxième nouveauté de la G 410.

La liste de ses "plus" est impressionnante, et trop longue pour être intégralement reproduite. Le simple fait, par exemple, d'obtenir un jet plat sous très forte pression est un avantage énorme. Il permet :

- un gain de puissance de 15 à 20 %
- un encombrement et un poids restreint, puisque de nombreuses pièces inhérentes aux anciens matériels - compresseurs ou cuves sous pression - ont disparu
- une plus grande facilité de réglage et une plus grande facilité de dosage ; une seule manette permet le contrôle du débit de peinture.

Le système Air-less se révèle le seul qui permette de connaître exactement la quantité de peinture appliquée sur la chaussée.

Par ailleurs, il n'est pas besoin de changer de buse en fonction des débits à obtenir ; la machine n'en utilise qu'une seule, dont la hauteur par rapport au sol détermine la largeur du trait de peinture.

La projection sous très forte pression - jusqu'à vingt fois celle obtenue dans le procédé pneumatique - permet d'incruster davantage le produits dans le sol, et donc d'en augmenter la durée ; elle permet aussi une délimitation parfaite et une plus grande netteté de la bande. Elle a, enfin, des avantages "induits" pour un utilisateur qui n'en a pas l'usage permanent : elle permet en effet - en projetant cette fois de l'eau - des opérations de nettoyage, par exemple pour supprimer des marquages anciens, décoller les affiches, ou effacer des graffiti.

Enfin, l'entretien est considérablement simplifié, puisqu'il n'y a plus à nettoyer toutes les pièces rendues inutiles par la haute pression : disques, buses, jupes, bacs récupérateurs, etc... En fin de travail ou de campagne, les pièces qu'il reste à entretenir, essentiellement dans le moteur, sont d'une facilité d'accès encore inégalée.

Machine révolutionnaire donc, la G 410 reste d'une grande facilité d'utilisation. De faible poids, elle se charge sur un camion. Elle est silencieuse : pas plus de bruit que dans une automobile à 120 km/heure, d'où un confort accru, mais aussi la possibilité de l'utiliser la nuit.

Par opposition aux matériels poussés ou tractés, elle est du type "auto-porté", c'est-à-dire que l'utilisateur est assis dessus, et la conduit comme une voiture, avec un minimum de gestes à accomplir, et en toute sécurité ; là encore, comme dans une voiture, cette sécurité est double : passive, grâce à un carénage protecteur de la machine et une visibilité "tous azimuts". Mais aussi active, grâce à un bouton "coup de poing" qui permet de stopper immédiatement tous les systèmes.

Pour toutes ces raisons, **GRÉGGORY** s'est assuré, dès maintenant, une bonne longueur d'avance sur ses concurrents. Son objectif est de se rapprocher de plus en plus du grand public ; la G 410 lui permet d'ores et déjà de faire bénéficier les plus petites municipalités de sa solide expérience de marquage sur autoroute.

Quelle meilleure garantie peut-on offrir à un utilisateur que de lui proposer, selon l'expression de son constructeur, "une machine d'avant-garde qui a fait ses preuves" ?



BATIMENT - MAISONS INDIVIDUELLES - GÉNIE CIVIL -  
ROUTES - TERRASSEMENTS - INSTALLATIONS ET  
LIGNES ÉLECTRIQUES - CANALISATIONS - MONTAGES  
D'USINE - INGÉNIERIE - GESTION D'OUVRAGES ET  
DE CONCESSIONS PUBLIQUES - SECTEUR INDUSTRIEL -  
OFFSHORE.

## **GTM-ENTREPOSE**

61, avenue Jules-Quentin - NANTERRE (Hauts-de-Seine)

Tél. : (1) 725.60.00

Télex : GTMNT 611306 - Télécopieur

HAVAS CONTACT

## **JOURNÉES D'ÉTUDES**

*4 et 5 juin 1985*

### **TRAVAUX SOUTERRAINS**

**Techniques de creusement  
à la machine ou à l'explosif  
dans le génie civil et la mine**

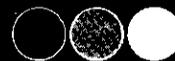
sous la présidence de MM.

J.-F. BOUGARD, DGA SOFRETU  
M. DUCHENE, Professeur à l'École des Mines de Paris  
Société de l'Industrie Minérale  
H. LAPORTE, Chef du Département génie civil  
du C.E.R.N.  
G. MARIN, d'E.D.F./R.E.A.L.

**C.E.I.F.I.C.I.**, 6, rue Vital, 75116 PARIS  
Pour tous renseignements : 504.55.02  
en rappelant la référence : 244 PCM

## **GESTION TECHNOLOGIE RECHERCHE**

**L'EFFICACITÉ D'UN GROUPE  
AU SERVICE DE LA COLLECTIVITÉ**



**COMPAGNIE GENERALE  
DES EAUX**

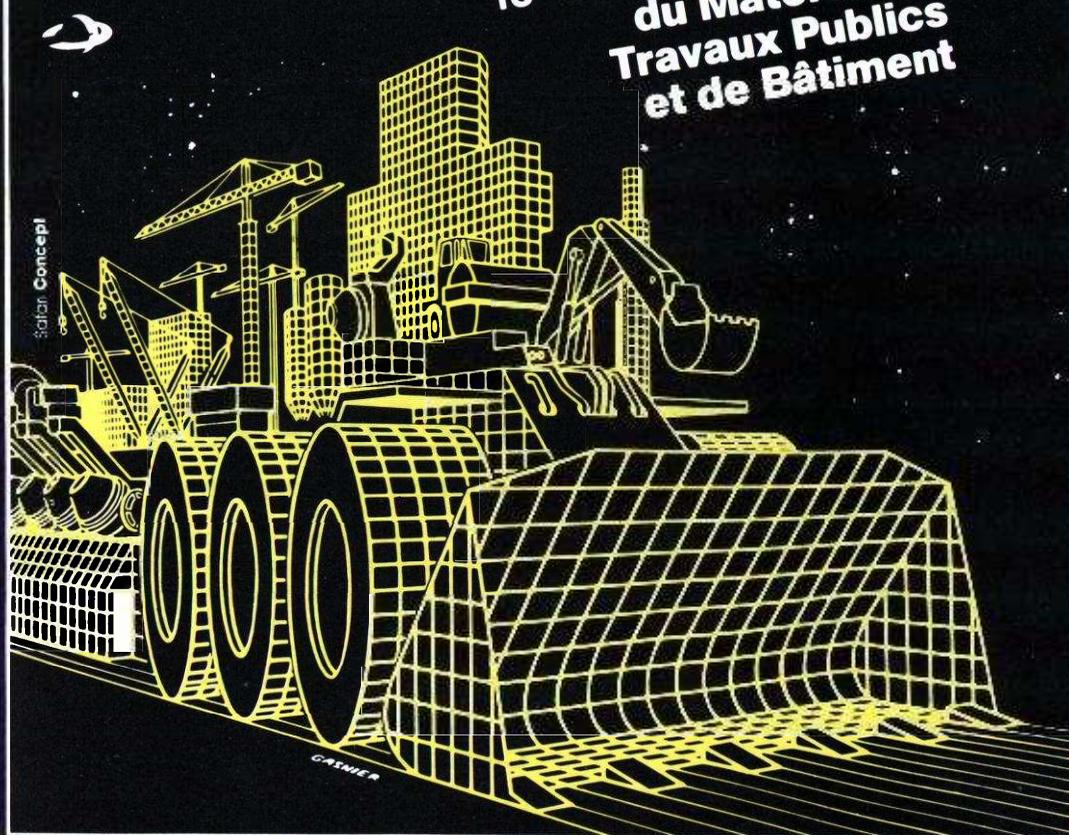
52, rue d'Anjou, 75384 Paris Cedex 08  
Téléphone : 266.91.50

# UN NOUVEL EXPOMAT

3-11 Mai 1985

PARIS - NORD - FRANCE

13<sup>e</sup> Salon International  
du Matériel de  
Travaux Publics  
et de Bâtiment



**DES TECHNIQUES EN PLEINE ÉVOLUTION  
DES RÉPONSES AUX MUTATIONS DES TRAVAUX  
PUBLICS ET DU BATIMENT**

Bon à découper et à renvoyer à :

**EXPOMAT - 141, av. de Wagram - 75017 PARIS - Tél. : 766.03.44 - Télex : 640185 F**

Nom \_\_\_\_\_

Société \_\_\_\_\_

Adresse \_\_\_\_\_

Souhaite recevoir :  Carte d'accueil - Demande d'EXPOCARTE  Le précatalogue (mi-mars) - 37 F  
 Bulletin d'analyse des nouveautés  Le catalogue officiel (mi-avril) - 71 F

et vous adresse ci-joint la somme correspondante.



## Location de Camions

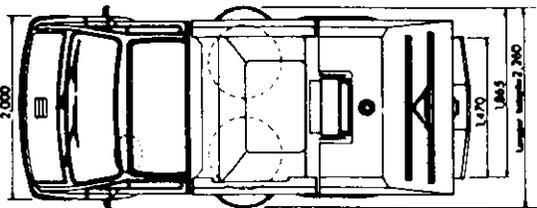
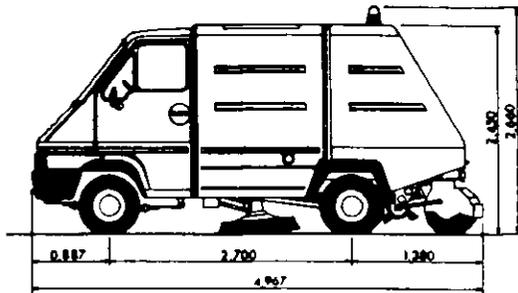
**VIA LOCATION DE CAMIONS**, leader dans le domaine de la location de véhicules industriels, profite de son expérience pour étendre son activité à la location de : **BALAYEUSES RAMASSEUSES BR .15**.

Il s'agit d'une nouvelle formule de location, avec ou sans chauffeur, qui permettra aux collectivités locales et entreprises de disposer à leur convenance et pour la durée de leur choix d'un matériel fiable et rentable afin de garantir la propreté de leur environnement, sans en supporter le poids de l'investissement et de la maintenance.

**VIA LOCATION DE CAMIONS** lance ce nouveau produit en avril 1985 :

- Dans un premier temps, en location de *Courte Durée*, pour mettre à la disposition de ses nouveaux utilisateurs du matériel pour : 1 jour..., 1 semaine..., 1 mois... ; pour des utilisations régulières, **VIA** propose une formule d'abonnement (remises proportionnelles au nombre de jours de location).
- Pour des utilisations permanentes de *Longue Durée* **VIA LOCATION** vous proposera soit une formule de Location, soit une formule de Crédit-Bail + Services.

### BALAYEUSES RAMASSEUSES BR .15 CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES



- CHASSIS : RVI - type B.70 - 45 D - Empattement ramené à 2,70 m
- MOTEUR : Diesel - 4 cylindres - 2 445 cm<sup>3</sup>
- BOITE : 5 vitesses - 1 marche arrière
- BALAIS : Suspension pneumatique à réglage fin, balais latéraux de grand diamètre à monture souple rétractables dans le gabarit du véhicule avec indication lumineuse de la position du balai droit.  
Balai arrière composé de 5 éléments articulés, garnis de fils d'acier caoutchouc "longue durée" projetant les souillures dans un élévateur à godets dont la hauteur par rapport au sol est indépendante de la charge. Largeur de balayage : 2,20 m  
Capacité de 1,5 m<sup>3</sup>, réalisée en polyester armé de fibre de verre. Hauteur de déchargement : 1,70 m  
Commande de vidage par boîtier de télécommande à bouton-poussoir.
- BENNE : 2 réservoirs de 200 litres chacun en plastique, pompe à eau centrifuge, auto-amorçante pression de 4 à 5 bars.
- VITESSE EN TRAVAIL : 2 à 15 km/h
- VITESSE EN DÉPLACEMENT : 70 à 80 km/h

# LOCATION DE BALAYEUSES RAMASSEUSES BR .15

**AVEC OU SANS CHAUFFEUR**

## LE GROUPE

**VIA LOCATION DE CAMIONS** fait partie de la **GÉNÉRALE DE TRANSPORT ET D'INDUSTRIE**, premier groupe européen de transport comprenant :

- des activités de transport collectif interurbain de voyageurs regroupées sous la marque **TRANSCAR** ;
- des activités de transport collectif urbain regroupées sous la marque **TRANSEXEL** ;
- des activités d'agence de voyages regroupées sous les marques **VIA VOYAGES** et **VIA TOURISME**.

**VIA LOCATION DE CAMIONS** avec 412 millions de chiffre d'affaires, 5 000 véhicules et 120 millions de kilomètres parcourus annuellement, 60 centres d'exploitation en France et 1 500 collaborateurs, la société est un des leaders sur le marché de la location de camions.

## LES PRODUITS

### Location Longue Durée :

De 1 à 5 ans, elle prend en charge la gestion et la maintenance complètes du parc loué en intégrant même la possibilité, pour le locataire, de se décharger également des problèmes de conduite puisque VIA met à sa disposition plus de 800 chauffeurs formés non seulement aux règles de conduite usuelles, mais également, aux contraintes commerciales de l'entreprise.

### Crédit-Bail + Services :

Ce produit offre les mêmes prestations de services qu'en location Longue Durée, mais donne, également, au locataire la possibilité de devenir propriétaire à terme de ces véhicules en levant l'option d'achat.

Cette prestation va bien au-delà de la location financière avec contrat d'entretien proposé par les constructeurs puisqu'elle intègre la maintenance, non seulement du châssis, mais également des caisses et divers organes.

### Location Courte Durée :

Ce type de location qui va de 1 jour à 1 an répond aux besoins ponctuels des entreprises et le parc mis à la disposition du locataire offre une gamme très étendue du 3,5 T au 38 T dans tous les types de carrosserie.

Et, depuis 1985, **VIA LOCATION DE CAMIONS** lance deux nouvelles activités :

**Mars 1985** : La Location de Nacelles Élévatrices pour permettre l'exécution de travaux en hauteur ;

**Avril 1985** : La Location de Balayeuses Ramasseuses **BR .15** (Cf. documentation jointe).

**Sté  
MENUSAN**

53-59, route de Vienne

69800 SAINT-PRIEST MI-PLAINE

☎ (7) 890.10.11

## **SOCIÉTÉ NATIONALE IMMOBILIÈRE**

Siège Social : 125, avenue de Lodève

**34030 MONTPELLIER**

### **VOUS ÊTES :**

- Une Administration
- Une collectivité Publique
- Un organisme Public ou para public
- Un investisseur Institutionnel

### **NOUS SOMMES :**

- Société Nationale d'Économie Mixte à participation majoritaire de l'État
- Constructeur et Gestionnaire de logements pour fonctionnaires et agents de l'État, depuis 25 ans
- Implantés sur tout le territoire national

**Vous désirez construire  
ou donner en gestion**

**Consultez-nous**

**Tél. : (67) 75.82.87**

## **signalisation jalonnement**

La **SESIRT** spécialiste depuis **PLUS DE 15 ANS**

*Toutes études de Signalisation, Jalonnement, Sécurité.  
Nombreuses références : D.D.E. — Villes — Etranger.*

2, RUE STEPHENSON, 78181 SAINT-QUENTIN-EN-YVELINES CEDEX FRANCE  
TEL. (3) 043.99.27 — TELEX SETROUT 698 061 F

— LYON — TOULOUSE — BORDEAUX



# E.P.A.D.

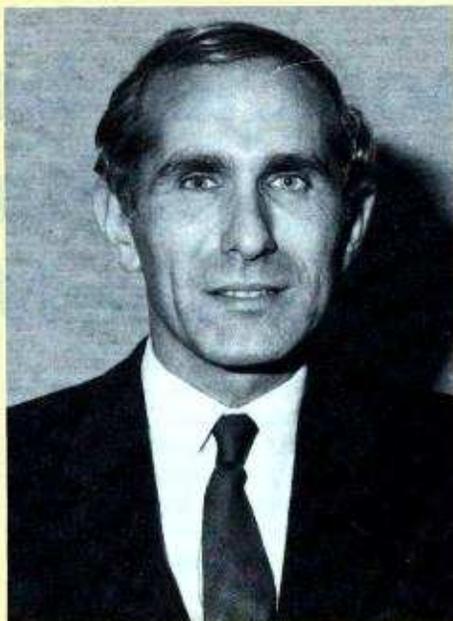
(Etablissement  
Public  
pour  
l'Aménagement  
de la  
Région  
de la  
Défense)

Cédex n° 1  
92080  
PARIS LA DEFENSE



796.12.12





# Éditorial

*Ministre de l'Urbanisme, du Logement et des Transports*

Les thèmes judicieusement choisis pour servir de fil conducteur à ce numéro de votre revue, sont au cœur de l'actualité. La ville, ses problèmes, ses atouts, son devenir, tout cela concerne plus de trois quarts des Français. Tous ceux qui vivent en ville, par goût ou par nécessité.

La ville n'a pourtant pas très bonne réputation. On oublie qu'elle est souvent synonyme de modernisme, de développement, d'imagination, pour n'en retenir qu'une image négative, faite de nuisances, de solitude, d'insécurité.

Il nous faut donc concevoir et mettre en œuvre la civilisation urbaine de demain. Cela signifie réconcilier nos concitoyens avec cet environnement, améliorer leurs conditions de vie quotidienne, remédier aux situations d'inconfort, de déséquilibre ou de ségrégation. Un vaste programme pour une noble ambition : rendre la ville plus humaine. Une mission qui n'a rien d'impossible ainsi qu'en témoignent plusieurs articles de cette revue, mettant en valeur des exemples d'initiatives concrètes.

La politique de décentralisation mise en œuvre progressivement, depuis près de trois ans, par le Gouvernement, en transférant nombre de compétences et responsabilités de l'État en direction des collectivités locales, crée les conditions favorables pour que les décisions soient prises et exécutées au plus près des réalités locales en association avec les populations concernées.

Le Gouvernement pour sa part, en créant en 1984, le Comité Interministériel pour les villes qui coordonnent les interventions d'une douzaine de ministères, et le travail des commissions nationales (PESCE, Bonnemaison et Banlieues 89), s'est donné les moyens pour impulser et contribuer à l'engagement des actions pour aider sur le terrain ceux qui peuvent améliorer concrètement le cadre de vie des Français.

Parmi les attributions qui restent à l'État, figure l'amélioration des quartiers dégradés, ces grands ensembles au développement trop souvent mal maîtrisé par le passé, mais aussi la modernisation des logements notamment pour y réduire les dépenses de fonctionnement.

Depuis 1981 un programme ambitieux a été engagé. Il a permis de réhabiliter plus de 1 million de logements.

Tout dernièrement, j'ai lancé également une campagne visant à économiser les charges.

Cette campagne est une excellente illustration de la volonté du Gouvernement au-delà de ses prérogatives traditionnelles, de jouer un rôle initiatif. Elle démontre aussi qu'une telle ambition n'est pas incompatible, au contraire, avec la poursuite d'objectifs économiques essentiels tels que la maîtrise de nos importations d'énergie et l'équilibre de notre balance commerciale.

*Le Ministre  
Paul QUILÈS*

# Quels sont les besoins en matière d'habitat en 1985 dans le Val-de-Marne

par Elisabeth DUPONT - KERLAN, I.P.C.  
chargée du G.E.P. à la D.D.E. du Val-de-Marne

Dans le cadre de la décentralisation, les communes sont désormais compétentes en matière d'urbanisme mais l'Etat garde des responsabilités en matière de logement (financement, logement des défavorisés). Dans ce contexte se mettent en place, dans chaque département, les conseils départementaux de l'habitat qui doivent être une instance privilégiée de concertation entre élus professionnels usagers et administrations, sous la présidence du Commissaire de la République.

Il a paru utile à la Direction Départementale de l'Équipement du Val-de-Marne de faire le point sur le problème de l'habitat : bilan, perspectives envisagées, afin d'alimenter les débats qui vont s'ouvrir au sein de la nouvelle instance départementale.

Les principales questions que l'on peut se poser sont les suivantes :

- Combien de logements construire ?
- Où les construire ?
- Quels logements ? Avec quel financement ?
- Quels sont les besoins en matière d'habitat autres que la construction neuve ?

## 1— Combien de logements construire ?

La question du logement se pose, dans le Val-de-Marne encore plus que dans d'autres départements, dans un contexte notablement différent en 1985 de celui des années 1970.

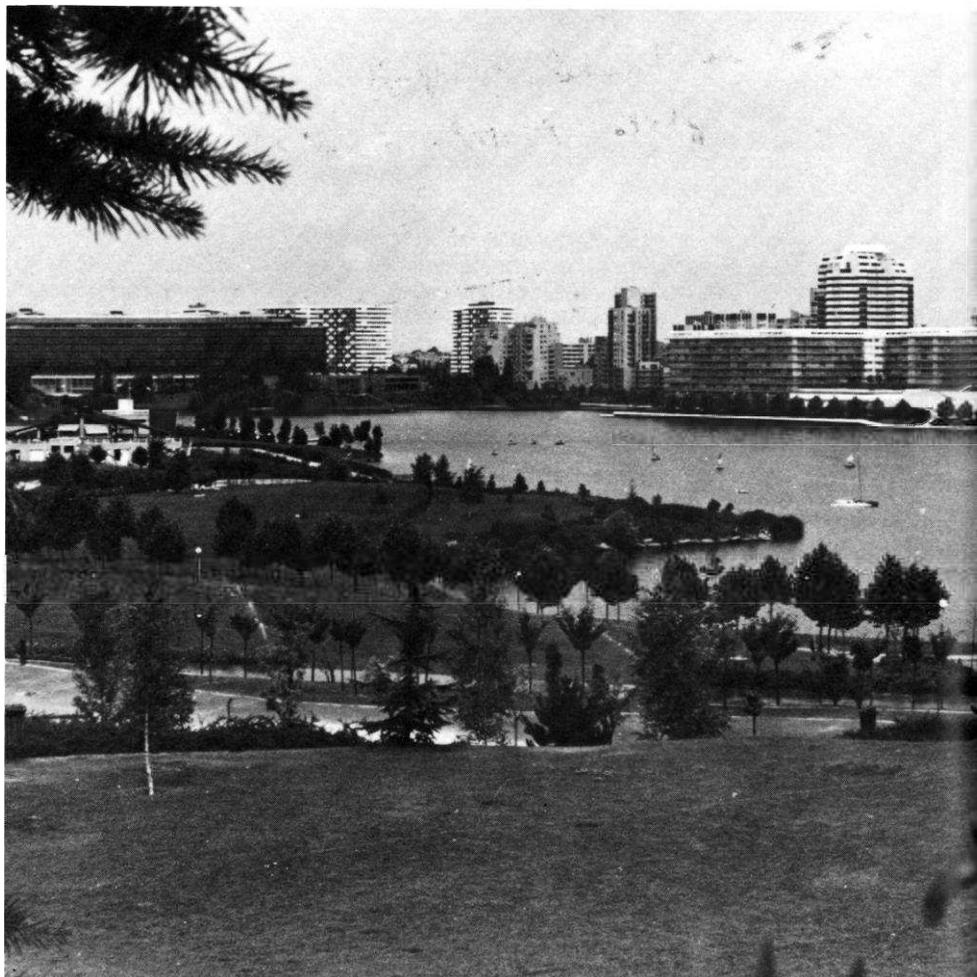
A cette époque en effet se poursuivait la croissance démographique de

l'agglomération parisienne et le Val-de-Marne, département nouvellement créé a dû faire face à l'accueil de populations nouvelles importantes. Cet accueil s'est traduit par une urbanisation rapide : 12 000 à 14 000 logements par an, développement important de communes comme Créteil, Fontenay-sous-Bois. Aujourd'hui le

rythme de construction peut-être estimé à 4 000 - 5 000 logements par an.

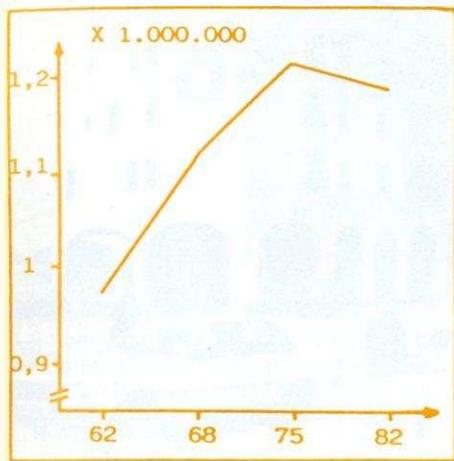
Les résultats du recensement de 1982 ont montré que le département du Val-de-Marne avait cessé sa croissance démographique et que sa population commençait même à diminuer surtout

Protection d'espaces naturels : le Parc de Créteil.



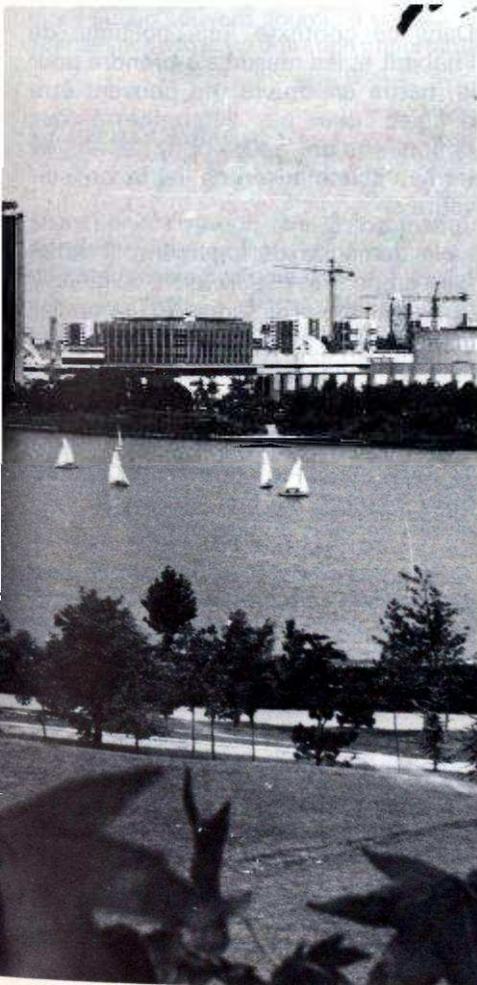
## Evolution de la POPULATION

(SANS DOUBLE COMPTE)



Malgré la légère diminution de la population observée après 1975, .....

Photo Agniel-Oudinet



dans les communes les plus proches de Paris. Dans ces conditions, il peut paraître paradoxal de s'interroger sur les besoins en logements neufs. En réalité, les besoins en logements résultent de l'évolution, de trois facteurs : le nombre des habitants mais aussi la taille des ménages et le renouvellement du parc :

- Le parc de logements du Val-de-Marne est, au vu du recensement 1982, récent, bien équipé et comprend une forte proportion (25 %) de logements sociaux ; en réalité, le seul renouvellement du parc, au rythme des années antérieures, nécessite la construction de 3 000 logements par an.
- Bien que le nombre d'habitants ait tendance à diminuer, il existe toujours une forte demande de logements notamment sociaux ; celle-ci se traduit dans le fichier préfectoral des mal logés qui comprend 15 000 nouveaux inscrits par an.

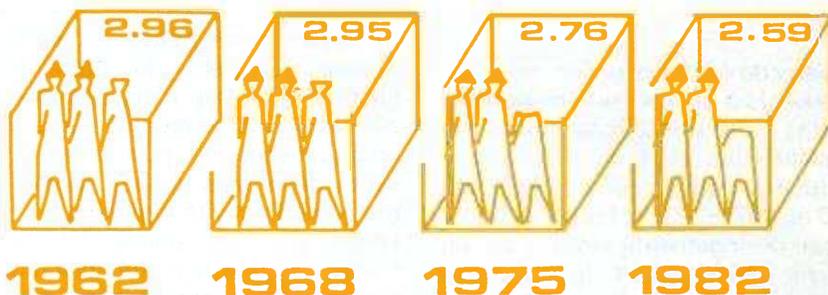
## 2— Où construire ?

Le département du Val-de-Marne apparaît comme déjà très urbanisé (170 km<sup>2</sup> sur 245 km<sup>2</sup>) avec toutefois une frange sud est encore relativement rurale correspondant à l'ancienne Seine et Oise.

Où construire ? Les documents d'urbanisme, POS, sont supposés apporter une réponse à cette question. Couvrant la quasi-totalité des communes, ils sont conservateurs et ne font apparaître qu'une faible capacité d'accueil de logements (estimée à 12 000 logements par densification dans le secteur pavillonnaire) ; les zones opérationnelles n'offrent plus qu'une capacité résiduelle de l'ordre de 8 000 logements.

Dans ces conditions, construire apparaît comme dérogatoire par rapport aux POS : il s'agit généralement de dérogations par procédures ZAC, par

## Evolution du nombre des PERSONNES PAR FAMILLE



- En réalité, une partie importante de cette demande (37 %) est liée au phénomène de la décohabitation et à la réduction très sensible de la taille des ménages, phénomène traduisant à la fois une amélioration des conditions de logements et à une évolution du mode de vie ; de 2,95 personnes en 1968 la taille des ménages est passée à 2,59 personnes en 1982. Si elle diminuait jusqu'à 2,50 personnes en 1990, c'est 2 000 logements supplémentaires qu'il faudrait construire par an.

Même un maintien du rythme actuel de construction de 4 000 à 5 000 logements par an ne permettrait donc que très difficilement le simple maintien de la population.

exemple en densification de centre ville, pour des opérations complexes, de taille plutôt modeste.

Mais depuis la décentralisation de l'urbanisme, apparaissent également des projets d'urbanisation en zone naturelles, généralement des opérations de promotion privée de maisons individuelles. Le transfert de la compétence urbanisme aux communes et en particulier la suppression de l'autorisation ministérielle préalable à la construction en zone agricole - autorise-t-il les maires à urbaniser là où ils souhaitent ? Ou bien l'Etat a-t-il le devoir et les moyens de préserver les dernières zones agricoles du département ?

Ce point fait actuellement l'objet de vives discussions, dans le cadre du contrôle de légalité, entre le Commissaire de la République et certains maires.

De manière analogue, quelle doit être la politique de l'Etat en matière de nuisances et notamment quant aux constructions dans les zones de bruit des aéroports, Orly par exemple ? Peut-il laisser de nouvelles populations s'installer dans des zones de bruit, dans des logements certes isolés phoniquement ? Ou bien doit-il interdire la construction de logements, quitte à laisser dépérir certaines zones et interdire totalement dans certaines communes la construction de logements ?

Ce sujet est actuellement évoqué dans le cadre des discussions du projet de loi relatif à la construction dans les zones de bruit des aéroports.

La localisation de la construction neuve passe donc certainement par des utilisations optimales du foncier non bâti encore disponible et surtout par une restructuration du tissu existant.

### 3— Quels logements ? Avec quel financement ?

La baisse de la construction de logements neufs a été évoquée ci-dessus ; en réalité cette baisse quantitative est essentiellement due à une chute de la construction dans le secteur non aidé (2 000 en 1977, 500 en 1981) ; la construction de logements aidés s'est en revanche maintenue et développée à un niveau relativement important.

Ainsi avec 2 600 Prêt Locatif Aidé et 900 Prêt Accession à la Propriété, ce sont plus des 3/4 des logements neufs qui bénéficient de financements de l'Etat. Cette étroite dépendance du budget de l'Etat et cette fragilité de la construction neuve sont encore accentuées si l'on constate que l'APL (l'aide personnalisée au logement) coûte cher.

On peut également s'interroger pour savoir si ce type de produit prédominant, le PLA, répond bien aux besoins et à la demande ou s'il n'existe pas une certaine demande qui est ainsi difficilement satisfaite. Le logement social remplit-il bien son rôle social ?

Par ailleurs, afin de diversifier l'offre de logements et de remédier à cette forte dépendance du budget de l'Etat, il serait souhaitable qu'un certain redémarrage de la construction privée soit



Zac du Marché à Maisons-Alfort.

Photo Agniel-Oudinet

encouragé - souhait qui peut paraître contradictoire avec d'autres soucis comme celui de protection des espaces naturels -.

des différents intervenants. Cinq îlots sensibles ont déjà été définis dans le Val-de-Marne, d'autres mériteraient certainement de l'être.

### 4— Les besoins autres que la construction neuve

La construction neuve est certes un aspect important du problème de l'habitat mais elle n'est pas la seule ; elle est de moins en moins importante quantitativement puisqu'elle représente désormais un peu moins de la moitié de l'activité logement.

Quels sont les autres besoins en matière d'habitat ? Réhabilitation du parc ? Et aussi amélioration de l'environnement du logement ?

- Environ 8 000 logements sont réhabilités par an dans le département : 2 900 par intervention de la puissance publique, 5 000 par interventions privées et subventions de l'ANAH.

- Les études de certains grands ensembles qualifiés "d'îlots sensibles" ont montré que les problèmes de violence qui pouvaient apparaître n'étaient pas toujours liés à des problèmes de bâti mais plus souvent à des problèmes d'environnement : transports, espaces publics, animation ... Des actions importantes ont été engagées dans ces îlots sensibles avec des interventions de l'Etat, de la Région, du Département, voire des Communes.

Toutes ces actions sont délicates et nécessitent une bonne coordination

### Conclusion :

Dans ce contexte, une politique de l'habitat et les mesures à prendre pour la mettre en œuvre, ne peuvent être définies que par référence à des options qu'on peut, pour le moyen terme, schématiser de la façon suivante :

- la demande de logements à satisfaire en priorité est-elle celle destinée à accueillir une croissance de la population **ou bien** à répondre aux besoins des habitants actuels ?

- les terrains agricoles et les faibles densités du tissu pavillonnaire doivent-ils impérativement être respectés **ou bien** peut-on parfois envisager d'en rendre certains constructibles ?

- la construction neuve est-elle une **priorité** par référence à l'entretien et à l'amélioration du parc existant, en particulier des logements anciens et HLM ?

- améliorer le vécu quotidien des logements Val-de-Marnais passe-t-il exclusivement par un bâti mieux conçu et en meilleur état, **ou aussi** par un environnement social mieux équilibré ?

Le Conseil Départemental de l'Habitat sera certainement amené à débattre de ces questions dans les prochains mois.

# Entretien du patrimoine immobilier de la ville de Marseille

par Jean-Claude SCHUHL, I.P.C.  
Directeur de l'Architecture de la Ville de Marseille

Il est peu courant dans cette revue de traiter de l'entretien des bâtiments et à fortiori, d'un Patrimoine de bâtiments publics dans un numéro consacré à l'Urbanisme et au Logement.

Pourtant, rien n'est plus révélateur de l'évolution d'une cité que celle de ses bâtiments publics.

Leur sort est en effet lié au dépérissement ou au développement des quartiers, où ils se situent, et leur organisation dépend du mode de vie des habitants de la Cité. Il s'agit donc d'un Patrimoine vivant qu'il est nécessaire d'adapter à l'évolution des modes de vie ou des pratiques des utilisateurs grâce à d'incessantes modifications, et comme tout équipement, un bâtiment public souvent soumis à un usage intensif, nécessite un entretien important.

## I. Terminologie

En matière de travaux dans les bâtiments, les termes sont nombreux et ont selon leur utilisateur des significations variables. En effet, il existe plusieurs définitions de l'Entretien, certains employant même les termes **Petit Entretien** pour désigner les multiples petites interventions de dépannage nécessaires, telles que : petits travaux de plomberie, de serrurerie etc... et **Gros Entretien** pour les travaux plus importants concernant le Foncier, tels que : ravalement, reprise de l'étanchéité ou de la toiture, etc...

Il est de plus difficile de distinguer où finit l'entretien, travaux destinés à maintenir en état de bon fonctionnement le bâtiment et où commencent les grosses réparations, terme peu approprié désignant les opérations de modernisation ou d'adaptation du bâtiment et ce d'autant plus que l'absence d'entretien débouche sur des dégradations importantes et sur l'obligation de réaliser des travaux de grosses réparations en général imputés sur les budgets d'investissement.

C'est pourquoi j'aborderai en parallèle dans cet article l'ensemble des travaux d'Entretien et de Grosses Réparations en distinguant simplement ceux qui sont liés à la

préservation du Patrimoine bâti existant de ceux liés à l'usage qui en est fait.

## II. Contraintes

Définir l'ensemble des contraintes dans le cas d'un logement est relativement simple.

En effet, on compte en général deux intervenants :

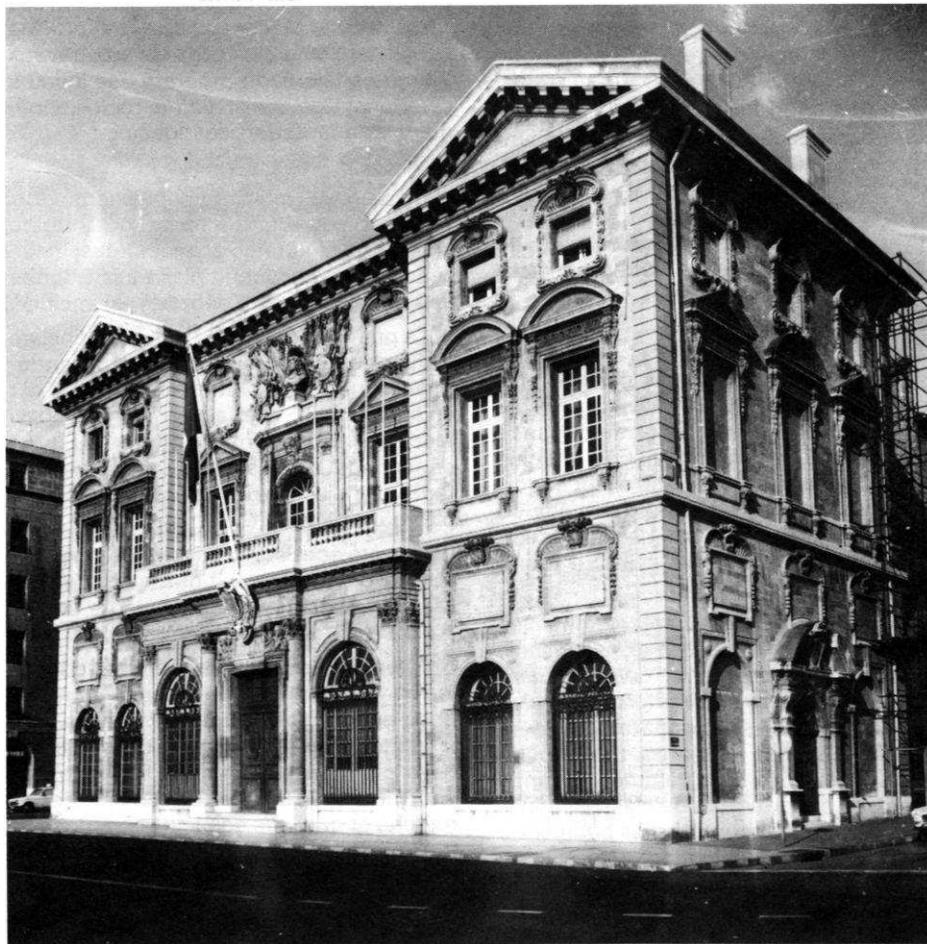
D'une part, un locataire,  
D'autre part, un propriétaire,  
liés par un bail définissant avec précision quelles sont les charges respectives des deux parties.

Il n'en est rien pour un bâtiment public. Prenons l'exemple d'une école et recensons les intervenants :

Les utilisateurs sont au nombre de 3, les enseignants, les parents d'élèves, les agents de service. Ils interviennent fréquemment auprès du propriétaire, tant pour demander des travaux d'Entretien que des modifications de l'école. Ils n'ont pour ainsi dire aucune obligation quant à l'entretien du bâtiment.

Par ailleurs, l'Inspection d'Académie définit les normes pédagogiques à respecter et intervient régulièrement auprès du propriétaire pour lui demander les adaptations nécessaires.

Hôtel de Ville de Marseille.



Enfin, il convient d'ajouter les Élus du quartier intervenant souvent auprès des enseignants et des parents d'élèves, ce qui fait au total beaucoup d'intervenants.

Le propriétaire, la Commune qui est représentée par un Élu délégué et qui dispose d'une part du Service gestionnaire encadrant notamment le personnel de service, et d'autre part du Service Technique chargé de la réalisation des travaux, se trouve donc confrontée à de nombreux demandeurs. De plus, le Service Technique qui l'assiste lui rappelle aussi la nécessité de certaines interventions liées à la sécurité ou à la préservation du bâtiment et proposent des travaux peu spectaculaires, voir même perturbants, au détriment de ceux réclamés par les utilisateurs qui souhaitent que le bâtiment soit toujours impeccable et immédiatement adapté aux modifications du mode d'usage qui y est pratiqué et ses collègues qui le pressent de réaliser tout ou partie de ces travaux.

Si l'intégration de toutes ces contraintes avec un budget forcément limité est encore facilement maîtrisable avec quelques bâtiments, quand il s'agit d'un patrimoine de plus de 500 écoles comme c'est le cas à la Ville de Marseille, il est indispensable de formaliser.

### III. Éléments d'organisation

Il importe pour organiser l'entretien d'un patrimoine de préciser les natures des interventions et les moyens.

Les arbitrages se font en effet différemment selon qu'il s'agit de travaux programmables ou non programmables d'interventions systématiques ou à la demande, de travaux nécessités par la préservation du bâtiment ou par l'usage qui en est fait.

#### III.1. Nature des interventions

a) Doivent être considérés comme programmables les travaux qu'il est possible de planifier avec au moins un an d'avance par rapport à leur réalisation. Ceci est plus lié à la nature des travaux qu'à leur importance. Il peut en effet aussi bien s'agir de l'extension d'un bâtiment, de la réfection de sa toiture que de la peinture d'une classe.

Par contre, les travaux non programmables sont ceux qui, soit résultent d'une urgence, comme le remplacement d'une chaudière tombée en panne, la réparation d'une fuite, soit dont la nécessité apparaît en cours d'année avec une échéance trop proche pour attendre le programme suivant : ouverture ou fermeture de classes, apparition de dégradations dans les bâtiments, sinistres, etc... Il convient donc d'établir un compromis entre d'une part le souhait de programmer le maximum d'interventions et d'autre part l'obligation de disposer en

permanence de crédits suffisants pour faire face aux travaux non programmables et d'être à même de résoudre les problèmes imprévus qui ne manquent pas d'apparaître.

b) Il importe de même de distinguer l'entretien systématique des autres interventions. En effet, il est souhaitable que certaines prestations soient réalisées régulièrement. Il en est ainsi par exemple de l'entretien des menuiseries extérieures, des réfections d'étanchéité, de l'entretien des chaufferies ou des systèmes d'alarmes... Selon l'organisation retenue, l'entretien systématique peut être plus ou moins développé. Vaut-il mieux être à même d'intervenir rapidement s'il y a des problèmes d'infiltration en toiture ou procéder à des révisions systématiques des étanchéités pour que de tels incidents se produisent qu'exceptionnellement.

Faute de ratios très précis, et d'éléments de comparaison indiscutables, le choix en la matière est souvent basé sur une argumentation subjective.

c) La distinction entre travaux liés à la préservation du bâti ou à l'usage qui en est fait, est à rapprocher de celle entre Service Gestionnaire et Service chargé de l'entretien des bâtiments.

En effet, le service technique dont la mission est entre autres choses d'assurer la préservation du Patrimoine Communal, accordera la priorité aux travaux liés au Foncier tels que : reprise de la toiture, modernisation de la chaufferie, réfection des menuiseries extérieures, entretien des canalisations et réseaux divers. Alors que l'utilisateur sera plus sensible aux travaux intérieurs tels que : propreté des locaux, insonorisation, voir même recloisonnement et adaptation des locaux.

#### III.2. Moyens

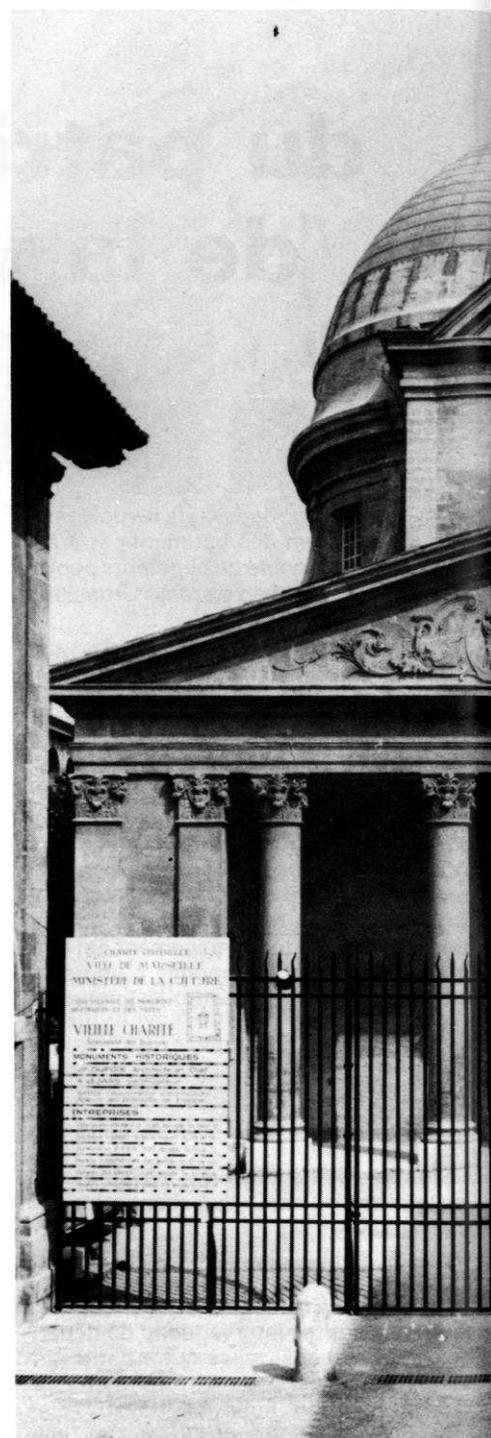
Les moyens sont multiples et ont donné lieu à de nombreux débats.

a) La première question soulevée consiste à choisir entre travaux en régie ou à l'entreprise. Toutes les solutions existent. Il est en effet possible d'effectuer en régie aussi bien les petites interventions du type dépannage que des travaux très importants allant jusqu'au réaménagement complet d'un bâtiment.

Tout a été écrit sur les avantages respectifs de ces deux solutions et toutes les organisations possibles ont leurs défenseurs.

b) Même quand il a été retenu de confier les travaux à des entreprises, il convient encore de choisir entre des marchés spécifiques pour des interventions déterminées, des marchés à commande, voire tout simplement de simples commandes sans marché et quel que soit le cas retenu, soit à l'entreprise générale, soit par corps d'état.

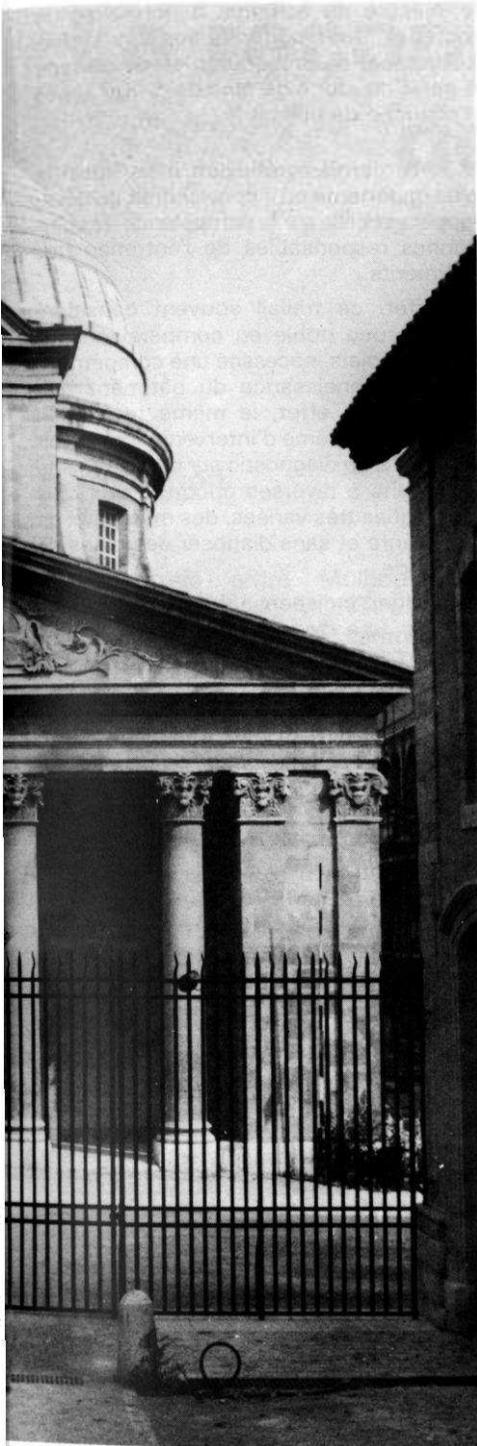
Toutes les solutions ont leur avantage et leur inconvénient.



La Chapelle de l'Hospice de la vieille Charité

c) Les modalités retenues dépendent souvent des structures existantes et du tissu d'entreprises locales. L'important est d'avoir effectué un choix clair, de pouvoir adapter en fonction de ce choix la structure des services chargés de procéder à l'entretien et de ne pas modifier trop fréquemment les modalités d'intervention afin de permettre à l'ensemble des intéressés de s'adapter afin de répondre au mieux aux besoins.

Il est en effet important de bien arrêter les choix sur lesquels est basée l'organisation



Marseille est très important. On recense pour les seuls bâtiments affectés à des services publics appartenant à la Commune les équipements suivants :

- Ecoles Maternelles et Primaires : 550
- Etablissements du Second Degré : 81
- Equipements sociaux éducatifs (Maisons de Quartier, salles polyvalentes, crèches, centres socioculturels...) : 347
- Edifices Culturels : 93
- Bâtiments Administratifs (Mairies, Mairies Annexes, Services) : 150
- Edifices Culturels (Musées, Théâtres, Opéras...) : 60
- Equipements sportifs (gymnases, piscines, stades...) : 400
- Autres : 269

#### IV.2. Délégation

Plusieurs organisations sont possibles. Pendant longtemps, un Elu fut responsable du service chargé de la construction et de l'entretien des bâtiments communaux.

Actuellement, afin d'assurer une meilleure cohérence entre les besoins des usagers et les nécessités techniques d'entretien des bâtiments, les Elus responsables de l'utilisation du Patrimoine ont aussi la charge de l'entretien de celui-ci. C'est ainsi que les travaux dans les écoles sont arrêtés par l'Adjoint à l'Education, sur les Equipements Sportifs par l'Elu Délégué aux Sports et pour les Crèches celui de la Petite Enfance...

#### IV.3. Organisation du Service

Cette organisation présente l'avantage de garantir la prise en compte des besoins des utilisateurs, mais conduit le service à multiplier du fait du nombre élevé de ses décideurs les réunions d'arbitrage et induit l'organisation ci-dessous.

Le Service chargé de l'Entretien et des Grosses Réparations du Patrimoine est la Direction de l'Architecture qui assure par ailleurs la conduite d'opération et souvent la Maîtrise d'Oeuvre des Grands Projets.

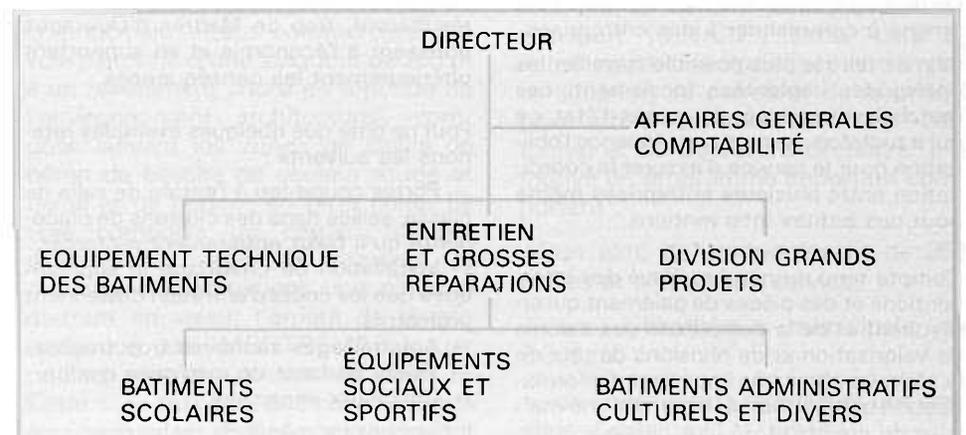
Les principes de son organisation sont les suivants :

- Séparation des projets importants d'aménagement ou de construction confiés à une division des Grands Projets et de l'entretien et des grosses réparations des bâtiments confiés à 3 Divisions assurant les travaux d'entretien et de grosses réparations, respectivement les bâtiments scolaires, administratifs et enfin sociaux et sportifs.
- Une petite régie pour les dépannages urgents dans les Etablissements Scolaires.
- Une division spécifique pour les interventions liées au Chauffage et aux installations électriques, compte tenu de leur spécificité.

De nombreuses discussions ont eu lieu sur cette organisation et notamment sur le fait que les divisions ne soient pas polyvalentes mais ne traitent qu'un certain type de bâtiments. Ce choix a été fait pour tenir compte de la spécificité des différents bâtiments et permettre une meilleure coordination entre le Service chargé des travaux et les utilisateurs en diminuant le nombre des interlocuteurs des services. Il résulte surtout de la répartition des délégations des Elus, telle que décrite ci-dessus.

Le nombre total des agents s'élève à 314 avec un fort pourcentage de cadres de niveau A et B puisque ceux-ci représentent près d'un tiers des effectifs (94).

L'Organigramme est donc le suivant :



de l'entretien, du patrimoine immobilier car l'imprécision nuit aussi bien à l'efficacité des services qu'à la rigueur dans leur intervention.

### IV. Organisation de la ville de Marseille

#### IV.1. Patrimoine

Le Patrimoine Immobilier de la Ville de

#### IV.4. Programmation

Une fois mis à part les travaux neufs, et les projets importants qui font l'objet d'une programmation spécifique, il convient de distinguer les crédits de grosses réparations de ceux du petit entretien.

Ces derniers qui permettent d'assurer les interventions urgentes dans les bâtiments et les petits travaux imprévisibles ne font l'objet d'aucune programmation et sont mis en place par douzième chaque mois, les Adjointes Techniques gérant eux-mêmes leur dotation sous contrôle des Subdivisions.

Par contre, les crédits de grosses réparations font l'objet d'une programmation détaillée arrêtée par l'Adjoint Délégué qui est la synthèse de nombreuses analyses.

Tout d'abord, afin de permettre de répondre aux imprévus, une part qui selon la nature des bâtiments varie de 20 à 30 % de la dotation annuelle est réservée pour imprévus et divers.

Le reste est arrêté en intégrant les différents critères suivants :

- Nécessité pour la sécurité au sens réglementaire de ce terme.
- Besoin des usagers.
- Préservation du bâtiment.
- Modernisation de l'installation.
- Demandes de la population et des Élus du Quartier.
- Demandes des Services Gestionnaires.
- Toutes ces demandes sont chiffrées par le Service, puis font l'objet d'un choix après concertation. Cette programmation est établie chaque année en fin d'année pour le programme de l'année suivante. Il s'avère à l'usage qu'une marge pour imprévus de 20 à 30 % est juste suffisante.

#### IV.5. Marchés

Afin de faire procéder à tous les travaux nécessaires, la Direction de l'Architecture dispose de marchés à commande par corps d'état passés sur la Série Centrale de l'Académie d'Architecture. Il est en effet en matière de bâtiments, très difficile voir impossible d'établir des bordereaux de prix permettant de répondre à tous les types d'interventions du petit dépannage jusqu'à l'extension d'un bâtiment qu'un service est amené à commander à des entreprises.

Afin de faire le plus possible travailler les entreprises implantées localement, ces marchés sont passés par corps d'état, ce qui a toutefois comme conséquence l'obligation pour le service d'assurer la coordination entre plusieurs entreprises même pour des petites interventions.

Compte tenu du nombre élevé des interventions et des pièces de paiement qui en résultent et de la complexité des calculs de valorisation et de révisions de prix de la série, un effort très important d'informatisation a été effectué. Il permet une maîtrise de crédits et de leur gestion, indis-

pensable compte tenu du nombre d'opérations et des crédits concernés.

#### IV.6. Quelques ratios

Pour les seuls travaux de grosses réparations et d'entretien, le budget annuel de la Direction de l'Architecture s'élève à : 207 millions de francs.

Chaque Adjoint Technique ou Surveillant de Travaux s'occupe de 30 à 50 ensembles immobiliers et dispose annuellement d'un budget variant de 3 à 5 millions de francs selon les Divisions.

Ces chiffres montrent l'importance attachée par la Ville à l'entretien et à la modernisation du patrimoine immobilier.

### V. Réflexions

**V.1.** Ces chiffres peuvent paraître importants, mais il est très difficile d'estimer si l'effort consenti est suffisant et si globalement l'état du patrimoine se maintient, se dégrade ou s'améliore. Or, ceci est fondamental.

Il convient donc de mettre au point une méthode de suivi de l'état du patrimoine et de programmation systématique permettant de définir quels sont les travaux d'entretien à réaliser et quel effort financier en résulterait.

De nombreux logiciels existent à cet effet, mais pour que le résultat soit fiable, il faut que les mises à jour soient simples et n'entraînent pas une charge excessive pour le Service. Quoi qu'il en soit, il est très important de disposer de cet outil qui permet de planifier l'entretien du foncier et de justifier auprès des Élus les crédits consacrés à cet entretien souvent sacrifié au profit des travaux demandés par les usagers.

**V.2.** Plus on s'occupe d'entretien, plus il apparaît que ces problèmes devraient être pris plus sérieusement en compte lors de la conception. Trop de concepteurs négligent cet aspect et ne pensent pas chaque élément de leur projet en fonction de l'usage qui en sera fait et des frais qui en résulteront, trop de Maîtres d'Ouvrages poussent à l'économie et en supportent ultérieurement les conséquences.

Pour ne citer que quelques exemples retenons les suivants :

- Portes coupe-feu à l'entrée de salle de classe, sallies dans des cloisons de placo-plâtre qu'il fallut entièrement renforcer.
- Installation de chauffage si sophistiquée que les coûts d'entretien deviennent prohibitifs.
- Appareillages sanitaires trop fragiles.
- Volets roulants de mauvaise qualité.
- Chéneaux encaissés.

Il convient de même de rechercher dans

la mesure du possible à normaliser le matériel. Nous sommes conduit à Marseille faute de préoccupation de ce type à gérer du stock de plus de 1 000 types d'ébauche de clefs.

**V.3.** La dernière réflexion mais aussi la plus importante qu'il conviendrait de développer est celle sur la compétence des personnes responsables de l'entretien des bâtiments.

En effet, ce travail souvent considéré comme peu noble en comparaison des grands projets, nécessite une compétence et une connaissance du bâtiment très poussée. En effet, le même technicien devra être à même d'intervenir après avoir procédé à un diagnostic sur des bâtiments construits à diverses époques avec des techniques très variées, des matériaux de tout genre et sans disposer des plans de l'ouvrage.

Il est donc indispensable d'assurer à ces agents une formation constante, les moyens nécessaires en documentation et en assistance technique pour leur permettre de trouver les bonnes solutions techniques. De plus, il faut toujours avoir le souci de rappeler aux agents les règles de sécurité et tout particulièrement à ceux appelés à intervenir sur les installations de gaz et d'électricité.

Enfin, l'entretien n'est pas sans conséquence sur la perception du bâtiment ou son usage et il est indispensable que les services chargés de ces travaux comprennent ou s'adjoignent des architectes.

### VI. Conclusion

L'entretien des bâtiments est indispensable au bon fonctionnement de la cité. Il s'agit d'une mission difficile à assumer, le service qui en est chargé étant souvent soumis à de nombreuses demandes contradictoires et rarement en mesure de donner satisfaction à toutes. Mais, il s'agit d'une tâche passionnante nécessitant des compétences techniques étendues.

Différentes organisations sont possibles mais en aucun cas il ne faut négliger l'entretien, car même s'il n'est pas spectaculaire, son insuffisance outre qu'elle entraîne des insatisfactions de la part des usagers, génère à terme des dépenses très importantes de remise en état.

# La reconquête du centre ville de Montbéliard

par Guy SAIAS, I.P.C.  
Directeur de la S.E.T.E.C.

## Introduction

A mi-chemin entre Mulhouse et Besançon la ville de MONTBÉLIARD (37 000 habitants) est le centre d'un district urbain de 150 000 habitants où PEUGEOT est le principal employeur. Elle bénéficie d'une desserte remarquable par l'autoroute qui relie l'Allemagne au Midi de la France, par la voie ferrée et par le canal du Rhône au Rhin. Un Maire exceptionnel, Monsieur André BOULLOCHE a doté la ville d'un plan d'urbanisme efficace et cohérent que ses successeurs réalisent par étape avec patience et continuité. Les efforts se sont portés en particulier sur le centre où les Sociétés du Groupe S.E.T.E.C. ont eu le privilège de participer d'une manière importante aux réalisations faites à ce jour.

## Description du Centre

Le centre de la ville est dans un site d'accès difficile en raison des coupures de la voie ferrée et de la rivière l'Allan, des collines qui l'enserrent sur lesquelles s'est développé l'habitat récent, de la présence en son centre d'un promontoire coiffé du château des ducs de Wurtemberg. Il comporte un tissu serré de rues étroites délimitant des îlots homogènes présentant un intérêt architectural. L'équipement commercial s'est développé essentiellement le long d'une rue centrale et des quelques rues qui la coupent.

## Objectifs

Dans le cadre d'une politique globale d'aménagement du district, le centre de Montbéliard a une vocation régio-

nale. Pour affirmer cette vocation la Municipalité s'est donnée comme objectifs :

— l'amélioration de l'accessibilité par l'élimination de tout stationnement et circulation parasite (voitures ventouses et circulation de transit), et la création d'un réseau d'autobus sur itinéraires réservés,

— la restructuration progressive de l'immobilier grâce à une politique foncière d'achat de la ville et à des opérations de curetage d'îlot et de rénovation d'immeubles vétustes.

— à la faveur de cette restructuration l'amélioration de l'environnement urbain grâce à la création de voies piétonnes, d'aménagements paysagés, ou d'équipements complémentaires, et l'amélioration de l'habitat proprement dit pour maintenir une population résidente.

## Premières phases opérationnelles

La politique définie plus haut s'est concrétisée par une première série d'opérations réalisées en 1976-1977.

— report de la circulation automobile de transit sur un boulevard circulaire et création d'une voie piétonne le long de la principale artère commerciale. La voie piétonne d'une longueur de 260 m a un revêtement choisi en fonction de l'environnement architectural, composé suivant les zones de dalles de béton de basalte de couleur rouge et beige et de briques en terre cuite. La voie comporte un certain nombre d'"accidents" qui en rompent la monotonie, notamment une placette mettant en valeur l'arrière du musée historique de MONTBÉLIARD, un podium avec une colonne MORRIS ... Cette voie mal vue des commerçants au départ, s'est révélée par la suite être

un atout commercial considérable, ce qui s'est traduit par une augmentation importante des valeurs des fonds de commerce.

— création d'un réseau d'autobus permettant des liaisons fréquentes entre le centre, la Z.U.P. dite de la Petite Hollande et les principales communes du district.

Ces différentes lignes traversant le centre ville le long d'une voie réservée parallèle à la voie piétonne à une distance d'une trentaine de mètres.

— Instauration du stationnement payant. Sur les 400 places dans le centre les voitures stationnaient plus de trois heures. Sur les quelque 300 compteurs de stationnement installés, la durée de stationnement est descendue à une heure permettant une bien meilleure rotation des places.

## Opération du centre des alliés et du parvis de la gare

La libération en 1980 d'un terrain S.N.C.F. de 4 000 m<sup>2</sup> aux abords de la gare a permis la réalisation d'un équipement important le "Centre des Alliés".

L'emplacement est remarquable à la fois par la densité des moyens de transport (S.N.C.F., taxis, cars et autobus, parc de stationnement) et par sa situation au carrefour de la principale artère commerciale (voie piétonne) et du boulevard circulaire. Il a motivé un programme important comportant :

— un parc de stationnement de 350 places et une station service

— une bibliothèque municipale de 2 300 m<sup>2</sup>

— un ensemble de bureaux et une garderie d'enfants (1 600 m<sup>2</sup>)



— une salle d'attente pour les autobus et autocars, des salles de réunions d'exposition (900 m<sup>2</sup>)

— une galerie reliant ces équipements et assurant la liaison entre le parvis de la gare et une passerelle enjambant le faisceau de voies ferrées et se poursuivant ultérieurement au-dessus du boulevard circulaire (900 m<sup>2</sup>).

Dans le cadre de sa politique foncière, la ville est restée propriétaire de l'ensemble ; elle en est le principal utilisateur et loue le reste. La circulation automobile est canalisée le long du parvis de la gare réservé aux piétons avec, en bordure, les arrêts de cars et d'autobus, une station de taxis, des emplacements de dépose rapide de voyageurs et les accès du parc de stationnement. Un passage souterrain relie le parvis au prolongement de la voie piétonne. L'Architecte, Monsieur François DUBUISSON, a logé le programme dans un ensemble de deux bâtiments ; un premier bâtiment perpendiculaire à la gare et s'harmonisant avec elle en hauteur et en couleur, ce bâtiment comporte l'accès à la galerie de liaison par escalator et les salles décrites plus haut ; derrière, un deuxième bâtiment abrite trois étages de parc de stationnement surmontés de la bibliothèque, des bureaux et de la galerie de liaison.

### Opérations à venir

L'opération du Centre des Alliés est l'amorce de toute une série d'autres opérations. En particulier la création du parc de stationnement libère plusieurs terrains utilisés auparavant pour le stationnement. Le premier est le parvis de la gare dont nous avons déjà décrit l'aménagement. Le deuxième est un terrain entre le château et le boulevard circulaire : un aménagement de voirie, d'espace paysagé permettrait de créer aux pieds du château une zone de verdure mettant en valeur celui-ci pour la plus grande satisfaction des automobilistes arrivant à MONTBÉLIARD par l'autoroute et dont ce sera la première vue sur le Centre.

Par ailleurs, l'opération du Centre des Alliés se prolonge naturellement de l'autre côté du Boulevard Circulaire par la création d'une passerelle piétons au-dessus du Boulevard prolongé par un cheminement piétonnier à travers deux îlots jusqu'à la mairie en irriguant des terrains appartenant déjà à la ville. Sur le premier, il est envisagé notamment un centre commercial sur lequel s'ouvrirait l'hôtel et le cinéma qui le bordent. Le deuxième permettrait le regroupement de tous les services municipaux.

*Le Centre des Alliés.  
Architecte : François Dubuisson.*



## Conclusion

Les réalisations décrites sont d'une taille modeste, à l'échelle de la ville. Mais l'exemple de MONTBÉLIARD est édifiant à plusieurs égards, et méritait à ce titre d'être décrit. Au départ un grand Maire, Monsieur BOULLOCHE et son équipe prévoient d'une manière cohérente le développement à long terme du centre de la ville. Ensuite, ils se donnent les moyens de réaliser le plan d'urbanisme : pour cela ils pratiquent une politique d'acquisition foncière à long terme. Enfin au stade des opérations ils font preuve d'une exemplaire continuité dans les idées, grâce à tout cela, on a pu faire de l'"urbanisme".



## SETEC

SOCIÉTÉ D'ÉTUDES TECHNIQUES & ÉCONOMIQUES

### DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUE

Études Régionales et Sectorielles  
Aménagement Touristique

### ÉTUDES URBAINES

Urbanisme et aménagement urbain  
Circulation et Transports en commun

### TRANSPORTS - GÉNIE CIVIL

Économie des Transports  
Études et contrôles des travaux pour  
toutes infrastructures de transports  
(routes, aéroport, chemins de fer, ports)

### BÂTIMENT

Engineering complet de tous bâtiments  
Procédés et modèles de constructions industrialisées  
Contrôle et Direction des travaux

### INDUSTRIES

Études de développement et de marketing industriels  
Études de réalisations d'usines

### AGRICULTURE & HYDRAULIQUE RURALE

Irrigation, Étude des besoins en eau  
Programme de mise en valeur agricole  
La **SETEC** offre à ses clients en FRANCE  
et dans plus de 30 autres pays la garantie de  
son indépendance absolue  
et de près de 30 ans d'expérience

58, Quai de la Râpée, 75583 PARIS CEDEX 12 France  
Tél. 347.68.00 - Télex SETECSA - 680 930 F



## UN SAVOIR-FAIRE DE 25 ANNÉES AU SERVICE DE L'AMÉNAGEMENT ET DE L'URBANISME

Bureau d'études du Conseil régional, l'Institut d'Aménagement et d'Urbanisme de la Région d'Ile-de-France procède à toutes études et recherches en Région-capitale dans son domaine de compétence.

Il prête son concours technique à tout organisme qui lui en fait la demande, pour effectuer des études similaires en France ou à l'étranger.

schémas d'aménagement - projets de ville ou de quartier - études d'environnement - transport et circulation - logement - action économique - finances locales - communication - banques de données - etc.

Directeur général : Pierre POMMELLET (58)  
Ingénieur en chef des Ponts-et-Chaussées  
I.A.U.R.I.F. : 21-23 rue Miollis - 75015 PARIS  
Tél. : (1) 567.55.03\*

\* (1) 4567.55.03 à partir du 25 octobre 1985

# La construction de logements en France et son financement

par Denis VILAIN

Administrateur civil, chef du bureau des études financières et fiscales de la Direction de la construction

L'activité de construction de logements est, en France, très importante au regard de l'investissement national : elle est en effet de l'ordre de 30 % de la FBCF\*. Elle utilise à elle seule environ le tiers des en cours de crédits à l'Economie. Elle correspond à la satisfaction de l'un des besoins primordiaux de tout habitant : celui de se loger ; aussi n'est-il pas surprenant que, de manière traditionnelle, le secteur du Logement reçoive une aide massive du budget de l'État (cette aide à l'investissement représente sensiblement le quart du budget national d'investissement).

## Les aides au logement

Ces aides connaissent plusieurs formes.

Tout d'abord, une aide directement affectée à la construction : l'aide à la pierre, versée sous forme de subventions et/ou de bonifications d'intérêt des prêts. Cette aide est assez ancienne dans son principe, même si ses modalités pratiques ont été révisées par la réforme\*\* de 1977. A elle seule cette forme d'aide a représenté 22,5 milliards de francs en 1984 (Autorisations de programme).

Ensuite l'aide à la personne. Cette aide peut connaître deux formes bénéficiant l'une et l'autre au secteur de la location comme à celui de l'accession à la propriété : l'allocation-logement (ou AL) et, depuis 1977, l'aide personnalisée au logement (ou APL) qui connaît un fort développement depuis cette date. Si le champ couvert par l'AL (certains logements construits et financés avant 1977) est entièrement distinct de celui couvert par l'APL, le but assigné à chacune de ces deux aides est tout à fait homogène : alléger la charge financière du logement pour son occupant. A cette fin, sont pris en compte au moyen de barèmes : la charge financière (loyer ou mensualité de remboursement), la taille de la famille, et son revenu.

Enfin les aides fiscales. Elles sont dans les faits très nombreuses puisqu'un rapport établi en 1978 à la demande du Parlement en recensait un nombre supérieur à 80, s'exerçant à divers stades de la construction ou de l'occupation du logement. Les

principales d'entre elles sont bien connues : réduction de l'impôt sur le revenu d'une fraction des intérêts des emprunts contractés, dont les plafonds viennent tout récemment d'être augmentés, exonération temporaire de taxe foncière sur les propriétés bâties ou (TFPB), exonération de l'impôt sur les sociétés (IS) de certains constructeurs sociaux, tels les organismes d'HLM. En France les investisseurs sont particulièrement sensibles aux avantages fiscaux, qui constituent effectivement une aide fort importante, que l'on peut estimer à plus de 16 milliards de francs en 1984, tous avantages cumulés, à comparer aux 22 milliards de francs d'aide budgétaire directe à la pierre (en crédits de paiements).

En toute rigueur, pour apprécier l'importance de l'aide consentie, non seulement par l'État, mais par l'ensemble de la collectivité nationale au logement, il faut tenir compte des ressources financières à faible taux d'intérêt auxquelles celui-ci a accès : il en est ainsi des fonds collectés par les Caisses d'Épargne, sur lesquels plus de 45 milliards de francs ont été prêtés au logement durant la seule année 84. Il faut également prendre en considération les sommes collectées au titre de la contribution patronale sur les salaires, fréquemment dénommée "1 % patronal", qui, par des financements à très bas taux d'intérêt (inférieurs à 4 %), permet notamment de compléter des plans de financement de logements sociaux, et de faciliter l'obtention de l'équilibre de gestion. Le montant de cette contribution est loin d'être négligeable puisqu'il s'élève à environ 10 milliards de francs en 1984. Bien entendu, on ne saurait oublier le régime d'Épargne-Logement mis en place au début des années "70" qui bénéficie d'exonérations fiscales et permet à un souscripteur de Plan, de bénéficier, au terme d'une phase d'épargne qui est actuellement de 5 ans, d'un droit à prêt à un taux avantageux.

Le système d'aide de l'État et de la collectivité "France" au Logement est donc très élaboré, tant ces aides sont nombreuses, diversifiées, et tant elles interviennent à des stades différents de la construction.

Ces aides réalisent bien un soutien massif à la construction, qui ressort davantage encore dans la conjoncture actuelle, comme nous allons le voir ci-après.

## L'évolution récente de la construction neuve

Sur les dernières années, on observe que l'activité de la construction neuve a connu une réduction sensible et que la proportion de logements aidés de près ou de loin par l'État a été en constante et nette augmentation.

L'activité de la construction neuve se mesure traditionnellement au nombre de mises en chantier (ou MEC) enregistrées\* dans l'année. Sur la période récente, ces MEC annuelles ont été les suivantes :

La réduction du nombre des MEC — de l'ordre de 30 à 35 000 par an — ne marque pas une véritable inflexion par rapport à la tendance observée sur une plus longue période. En effet, l'activité de construction neuve a, en France, cru progressivement après la fin de la seconde guerre mondiale, pour atteindre un maximum durant les années 1972-1973 avec 550 000 logements mis en chantier au cours de chacune de ces deux années. Depuis cette période de construction relativement intense, le nombre des MEC s'est progressivement restreint, pour atteindre aujourd'hui un niveau d'environ 300 000 logements par an, ce qui a fait apparaître une tendance à la baisse, sur le moyen-long terme, voisine de 30 000 logements par an.

Avec les rythmes de construction neuve enregistrés sur la période récente, la France est toujours dans le groupe de tête des principaux pays développés, comme le montre le tableau ci-contre :

Le pourcentage de logements aidés (1) de près ou de loin par l'État dans le total des mises en chantier a eu tendance à croître, comme le montre le tableau ci-contre :

\* FBCF : formation brute de capital fixe ; l'investissement logement est réalisé au 2/3 dans le neuf et à 1/3 en travaux dans l'ancien.

\*\* Loi du 3 janvier 1977, portant sur le financement du logement.

\* Par la DAEI, grâce au système Siroco.

M.E.C. en milliers

1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984
440	429	400	400	343	333	293

**Nombre de logements terminés pour 1 000 habitants (chiffres 1982)**

Pays de la communauté européenne							URSS et USA	
Pays-Bas	Irlande	France	RFA	Italie*	G.-B.	Danemark	URSS	USA
8,8	7,7	6,7	5,1	3,7	3,3	4	7,4	4,4

\* Estimation

En milliers

1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984 (2)
281	303	254	267	277	285	265
63,9 %	70,5 %	63,5 %	67 %	81 %	85,5 %	88,3 %

MEC (PAP + PLA + PC) (3)

Ainsi, bien que les aides aient vu leur montant accru, ce qui a permis, malgré une conjoncture difficile, un maintien (et même un léger redressement de tendance) des mises en chantier du secteur aidé, l'activité de la construction neuve prise dans son ensemble a continué à se réduire à cause de la très forte chute du secteur financé avec des prêts dits "libres". Ces prêts ne bénéficiant d'aucune aide ont des taux d'intérêt qui peuvent encore aujourd'hui atteindre 16 ou 17 % : ces niveaux élevés ont porté un coup violent à l'activité du secteur.

On mesure donc d'autant mieux, en ces temps de crise économique, l'importance de la politique d'aide au Logement, qui demeure une compétence de l'État élaborée par la Direction de la Construction du MULT, et mise en œuvre grâce au concours des DRE et des DDE, gestionnaires de fonds d'État.

**Cette évolution du rythme de la construction neuve correspond à une diminution de la demande solvable, laquelle devrait connaître un redressement dans l'avenir.**

Cette réduction provient principalement de la conjonction de deux facteurs : le premier, d'ordre sans doute conjoncturel, est "négatif" pour la collectivité : il s'agit de la permanence de taux d'intérêts élevés, dont l'effet auprès du candidat à la propriété se surajoute au tassement du pouvoir d'achat et à la menace du chômage. La disparition de ce facteur pénalisant est directement liée aux résultats de la politi-

Le second, d'ordre structurel, présente des aspects positifs pour la collectivité : il s'agit de l'obtention, grâce aux importants programmes de construction passés, d'un degré de satisfaction de la demande exprimée en termes de quantité de logement. Il semble bien toutefois que les besoins qui demeurent encore devraient ramener l'activité à un niveau plus élevé que celui que nous connaissons actuellement.

**Le premier facteur** est pénalisant à deux titres : il frappe les nouvelles constructions et peut dissuader de réaliser une opération. Une construction nouvelle, associée à un prêt d'un taux plus élevé que naguère encore est plus lourde à porter financièrement pour l'acquéreur à chacune de ses échéances de remboursement ; le poids de ces échéances peut écarter de l'accession à la propriété une clientèle à revenus modestes, ou la faire s'orienter vers des réalisations plus petites, moins coûteuses. Par ailleurs, ces taux élevés incitent certains candidats à l'accession à la propriété à différer leur opération jusqu'au moment où la conjoncture économique et financière leur paraîtra meilleure. que de lutte contre l'inflation, jumelée aux efforts de détente des taux d'intérêt, entrepris par le Gouvernement. Une tentative pour en contenir les effets a été élaborée par la Direction de la Construction, en liaison avec le Ministère de l'Économie, des Finances et du Budget, dans le secteur des prêts aidés par l'État, avec l'instauration des prêts à taux d'intérêts révisables. Dans le secteur de l'accession aidée à la propriété (PAP), le candidat à l'accession a, depuis le mois de mai 1984, le choix entre des PAP (à taux fixes) et des PAJ (prêts aidés à taux ajustables). Dans

le secteur du locatif aidé (PLA) c'est la totalité du programme qui a été convertie en taux révisables à l'automne dernier. La formule retenue pour ces prêts doit permettre au souscripteur de bénéficier d'une détente à venir des taux d'intérêts ; naturellement, des sécurités ont été mises en place pour le prémunir contre un éventuel retournement de conjoncture.

Une autre tentative a été opérée par la Direction de la Construction pour toucher une gamme de clientèle hésitant à "franchir le pas" de l'accession à la propriété, en proposant à celle-ci une formule intermédiaire entre la location et l'accession : la location-accession. Cette formule s'appuie sur la loi n° 84-595 du 12 juillet 1984, qui définit un statut de "locataire-accédant" \*.

Le locataire-accédant peut ainsi, moyennant le paiement d'une "redevance" occuper un logement en jouissant d'un statut proche de celui d'un propriétaire, alors qu'il bénéficie d'un délai de plusieurs années (fixé au contrat) pour se décider à "lever l'option" et à devenir pleinement accédant après une période d'essai.

**Le second facteur** évoqué touche au niveau des besoins. Une satisfaction appa-

(1) Directement par le budget de l'État, ou indirectement pour les prêts conventionnés (PC), par une pesée à la baisse sur leur taux d'intérêt.

(2) Estimation de la Direction de la Construction.

(3) Pour les prêts conventionnés (PC) les autorisations effectives ne sont disponibles que jusqu'en 1981 ; les années suivantes ont fait l'objet d'une estimation des mises en chantier correspondantes.

raît pour la collectivité, dans la mesure où ces besoins se font maintenant nettement moins aigus qu'il y a 10 ou 15 ans. Nous sommes heureusement bien loin de la situation de grande pénurie des années qui ont suivi la fin de la seconde guerre mondiale, années durant lesquelles l'extrême pénurie en secteur locatif avait, l'on s'en souvient, conduit à l'adoption de la loi de septembre 1948.\*

Toutefois des besoins demeurent encore conséquents ; ils devraient tirer vers le haut l'activité de la construction neuve, dès que la conjoncture générale, économique et financière, sera devenue plus favorable.

Tout d'abord, des sondages réalisés récemment montrent un goût toujours prononcé des français pour la "pierre" ; les intentions de devenir propriétaires de son logement sont extrêmement élevées, quelle que soit la tranche d'âge observée. On constate, à cet égard, une préférence accrue pour la maison individuelle, à laquelle s'adapte d'ailleurs la construction puisqu'environ 2/3 des logements construits actuellement le sont en secteur individuel et 1/3 seulement en collectif.

Ensuite, des estimations des besoins en logements ont été réalisées avec le concours de l'INSEE, à l'occasion de la préparation du IX<sup>e</sup> plan de développement économique et social, entré en vigueur au 1<sup>er</sup> janvier 1984.

Ces estimations tiennent compte de diverses composantes, telles que la croissance démographique, la décohabitation, le renouvellement du parc (par suite d'obsolescence de logements anciens), les inévitables vacances (en raison de migrations de population), et la demande en résidences secondaires. Au total, c'est un rythme de construction d'environ 400 000 logements par an qui apparaîtrait souhaitable pour répondre aux besoins ainsi définis et prévenir le vieillissement du parc.

Ainsi, de manière révélée (par des enquêtes, des sondages) ou sous-jacente (estimations), la demande est bien présente : elle devrait tirer l'activité de construction vers des niveaux plus élevés que ceux qu'elle connaît actuellement en cette période de crise. Cette activité gardera ainsi une place de choix, tant dans l'activité nationale d'investissement (comme indiqué en tête de cet article), que dans l'activité économique générale du pays.\*

### **Des éléments nouveaux peuvent modifier l'activité de construction et son financement.**

Le rapport préparatoire au IX<sup>e</sup> plan sur le financement du Logement (rapport Bonen), tout en veillant — compte tenu du con-

## **Références documentaires**

**Rapports BONIN** : *Rapport du groupe de travail "Financement du logement" préparation du IX<sup>e</sup> plan (Documentation Française, juillet 83).*

**DANON** : *Rapport sur le "Bâtiment et la Construction" au Conseil Economique et Social (10 mai 1984).*

**BADET** : *Rapport du groupe de travail sur "la réforme des aides personnelles au logement" (rapport au Ministre chargé du Logement, juin 1982).*

### **Ouvrages et polycopiés**

**M. Le BESNERAIS** : *Financement immobilier.*

**MM. GODLEWSKI et VILAIN** : *Economie et Financement immobiliers.*

*Cours de l'ICH (Institut pour la Construction et l'Habitation du C.N.A.M.).*

### **Éléments statistiques**

- *In "Statistiques et études générales du MULT" 1984, n° 109 sur les "données économiques et financières sur le logement au 31 décembre 83".*
- *Brochure "aides financières à la construction" de la Direction de la Construction (février 84).*

### **Lois et textes**

- *Loi du 03/01/1977 (réforme du financement et du logement).*
- *Loi du 07/01/1983, art. 79 et décret du 30/06/84 (JO du 24 juillet 1984) : création de conseils départementaux de l'habitat.*
- *Décret et arrêté du 29 avril 1984 portant création des PAJ.*
- *Décrets et arrêtés du 27 octobre 1984 portant création des PLA à taux révisables.*
- *Circulaire du 5 novembre 1984 (sur les PAJ et les PLA à taux révisables).*

texte de crise économique actuelle — à ne pas bouleverser les systèmes financiers existants, a défini nettement plusieurs axes d'action parmi lesquels on peut souligner : l'harmonisation des aides à la personne (incitation à poursuivre la réflexion engagée par le rapport "ad hoc" présidé par M. Badet) ; un renforcement du régime de l'Épargne-Logement, (réalisé dès juin 1983 et complété par les mesures en cours d'adoption par le Parlement visant à l'élargissement de son champ aux résidences secondaires) ; l'adaptation du financement du Logement à la conjoncture (par le développement de prêts à taux révisables qui vient d'être effectué dans le secteur aidé par l'État).

Deux éléments, très actuels, peuvent modifier le paysage du Logement et de son financement. Il s'agit principalement, d'une part d'une plus grande exigence de qualité, dans la construction neuve comme dans le parc ancien ; d'autre part de la mise en place de la décentralisation, avec notamment l'installation des comités départementaux de l'habitat.

L'exigence de qualité concerne en premier lieu le secteur neuf, avec l'adoption durant la période récente de nouvelles normes concernant tant des performances techniques, avec notamment l'isolation thermique (définition d'un label "haute perfor-

mance énergétique : HPE"), que des préoccupations d'ordre social, comme l'adoption de normes en faveur des handicapés.

Mais l'exigence de qualité concerne également le parc ancien, qui nécessite parfois d'importants travaux d'amélioration, voire même simplement de mise aux normes minimales de confort. A cet égard, la France n'apparaît guère en avance sur

\* Le décret n° 84-1081 du 4 décembre 1984 fixe les conditions d'attribution des prêts aidés à l'accession à la propriété (PAP) pour le financement des logements faisant l'objet de contrats de location-accession. Le décret n° 84-1160 du 21 décembre 1984 définit les conditions d'attribution de l'aide personnalisée au logement (APL) aux titulaires de ces contrats.

\*\* Loi n° 48-1360 du 1<sup>er</sup> septembre 1948.

\* D'après le rapport de M. Danon au Conseil Economique et Social, le chiffre d'affaires du Bâtiment était de près de 300 milliards de francs en 1982, soit 1,7 fois la construction mécanique et 1,5 fois le secteur de l'automobile et des transports terrestres.

Au cours de cette année 1982, le Bâtiment a regroupé sensiblement les 3/4 de l'activité du secteur du BTP ; il était constitué aux 4/5 par le Logement, le 1/5 restant étant composé de bâtiments publics ou agricoles, de locaux d'entreprises ou commerciaux, d'équipements touristiques.

d'autres pays développés. Le IX<sup>e</sup> plan de développement Économique et Social recommande l'adoption d'un niveau de réhabilitation de 700 000 logements sociaux pendant la durée du plan, soit 140 000 logements par an durant les 5 années à venir. Les actions d'amélioration de l'habitat connaissent d'ailleurs un réel développement qui tend à relayer le tassement relevé sur le rythme de construction neuve, et à préserver l'investissement national en Logement (FBCF) neuf et ancien, comme le montre la série suivante :

correspondent davantage, par les techniques de traitement, comme par les modes de financement, à une structure d'intervention décentralisée que l'on devra voir se développer.

**La décentralisation** ne remet pas en cause la compétence nationale de l'État en matière de Logement : compte tenu de l'importance des masses financières et budgétaires en jeu, celui-ci est le mieux à même de réaliser le portage économique et financier du secteur. En ce qui concerne

une redistribution effective entre des régions d'inégale richesse ou de capacité d'épargne (et donc d'investissement) différente. Elle devrait se prêter davantage à des interventions, sans doute plus légères, mais également plus fines et plus diversifiées. Les modalités d'intervention peuvent avoir une nature budgétaire et financière (subventions, octroi de prêts complémentaires à taux d'intérêt bonifié) ou réglementaire (telle la procédure de délivrance du permis de construire).

Milliards de francs

1979	1980	1981	1982	1983	1984
157,7	173,4	190,8	204,1	231,3	nc
—	+ 10 %	+ 10 %	+ 7 %	+ 13,3 %	—

FBCF  
Taux de croissance

Ces actions représentent déjà 1/3 de l'investissement-Logement national. A la différence de la construction neuve, elles

plus précisément le Logement social, il est le mieux placé pour assurer l'égalité d'accès sur tout le territoire, en opérant

## SECTEUR DES PRÊTS CONVENTIONNÉS

### Accession

### Location

Durée : 10 à 20 ans

Taux d'intérêt moyen pratiqué : 12,5 %

**Objet :** voir celui des PAP.

Il n'y a pas de plafonds de ressources pour en bénéficier, mais le prix de vente au mètre carré est réglementé et des conditions de surface minimales sont exigées.

**Nombre de prêts offerts en 1985 :** 160 000 correspondant à une masse financière de 48,8 Milliards de francs.

**Objet :** Les prêts conventionnés peuvent également contribuer au financement de logements locatifs.

La réglementation a été récemment assouplie : ces prêts peuvent être accordés en dehors du cadre des conventions avec l'Etat et de la réglementation fixant les niveaux de loyer.

## Secteur libre

### Accession

### Location

Prêts hypothécaires  
durée 10, 15 ou 20 ans

les taux pratiqués s'échelonnent de 13 à 20 %

## Prêts d'épargne-logement

### Accession

### Location

**issus d'un compte :** durée 2 à 15 ans  
taux d'intérêt : 4,75 %

**issus d'un plan :** durée 2 à 15 ans  
taux d'intérêt : 7 %

Ces prêts sont destinés à l'acquisition ou à l'amélioration de résidences principales.

Un projet de loi vient d'être déposé au Parlement en vue de l'élargissement de leur champ d'application à l'acquisition de résidences secondaires neuves, ainsi qu'à la réalisation de travaux.

# SECTEUR AIDE

## ACCESSION

### Prêts aidés à l'accession de la propriété

PAP (à taux fixes)  
ou PAJ (à taux révisables ou ajustables).

**Durée :** 15, 18 ou 20 ans.  
Pour un prêt de 20 ans,

**taux actuariel :** PAP = 10,17 %      PAJ = 9,7 %

**taux de première annuité :** PAP : 9,1 %      PAJ : 8,75 %  
(montant pour 100 F empruntés)

**Objet :** destinés au financement d'opérations de construction, d'acquisition ou d'acquisition-amélioration d'une résidence principale.

Leur obtention est soumise :

- au respect de normes de prix en "groupé" et de qualité (surface...) en "diffus"
- au respect de plafonds de ressources (déterminés en fonction de la situation de la famille et de la zone de construction).

Nombre de prêts offerts en 1985 : 150 000  
correspondant à une masse financière de 48,7 milliards de francs.

## LOCATION

### Prêts locatifs aidés (PLA)

#### Deux catégories existent :

1) très aidés : pour les constructeurs sociaux (prêteur : C.P.H.L.M.)

- durée 34 ans
- taux actuariel 6,59 %
- à taux révisables

2) aidés : pour les autres constructeurs (prêteur : C.F.F.)

- durée 25 ans
- taux actuariel 8,9 %
- à taux fixes

#### Ces prêts bénéficient :

au financement de la construction ou de l'acquisition-amélioration de logements dont les prix et les loyers sont réglementés, et qui sont destinés à des ménages dont les revenus ne dépassent pas des plafonds fixés réglementairement.

**Nombre de prêts offerts en 1985 :** 70 000

pour une masse financière de 24,3 milliards de francs auxquels s'ajoute un programme complémentaire de 10 000 PLA financés par la C.P.H.L.M.

# PRÊTS SUR FONDS COLLECTES GRACE A LA CONTRIBUTION PATRONALE ("1 %")

## Accession

### 1) Prêts aux particuliers

- Durée maximale : 20 ans.
- Taux d'intérêt maximum : 4 %.
- Peuvent bénéficier aux salariés dont les ressources sont inférieures à des plafonds, pour des opérations de construction ou de travaux.
- Ce sont des prêts complémentaires (leur montant est limité) à un prêt principal, aidé ou non.

### 2) Prêts aux constructeurs

- Sous forme de préfinancement complémentaire.
- Pour des opérations en PAP ou en PC, du secteur "groupé".

## Location

### Prêts aux constructeurs

- Financements complémentaires à des opérations de construction locative en PLA ou en PC locatif.
- Ainsi qu'à des opérations de construction en "locatif intermédiaire" (décret du 26 octobre 1984).

# Gestion de la qualité dans la construction de la centrale nucléaire de Saint Alban Saint Maurice

par Marc Noyelle I.C.P.C.  
EDF, Chef d'Aménagement EDF

Depuis quelques années, en France, on parle beaucoup de "l'enjeu décisif de la qualité". L'important prix annuel "Industrie et Qualité" vient d'être décerné pour la cinquième fois. Le 29 novembre 1984, le Ministre du redéploiement industriel et du commerce extérieur a présenté un ensemble de mesures concernant la qualité des produits industriels et des services...

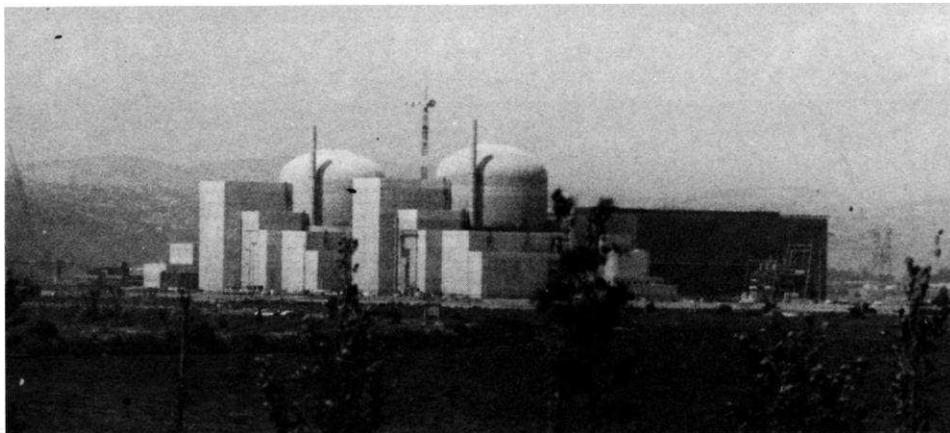
En fait, les hommes ont toujours eu le souci de la qualité. Il suffit d'admirer certaines réalisations des Romains pour s'en convaincre. Mais la première approche connue de gestion de la qualité remonte à 1924 aux USA. MM. RL Jones et JM Juran mirent au point une méthode pour maîtriser et optimiser la qualité des postes téléphoniques produits par la Western Electric CY qui subissait alors des réclamations très coûteuses d'abonnés par suite de défauts de qualité.

Jones constitua une équipe de spécialistes et définit pour chaque composant ce que nous appellerions aujourd'hui une spécification et des procédures de réalisation et de contrôle. Il parvint très vite à ses fins.

Le développement de la gestion de la qualité dans les entreprises américaines se fit surtout vers 1960, en particulier avec la Nasa. A la même époque, les Japonais créaient les cercles de qualité chargés de réfléchir à l'organisation la plus efficace pour parvenir à la meilleure qualité des produits manufacturés et des constructions.

En France, EDF a certainement beaucoup contribué à cette évolution avec la construction des centrales à uranium enrichi et eau ordinaire pressurisée REP 900 MWe, puis REP 1300 MWe.

Après quelques mots pour situer la centrale de Saint Alban Saint Maurice, je donnerai les grandes étapes de sa construction et de sa mise en service, puis l'organisation conduisant à l'assurance d'une bonne qualité.



La Centrale de Saint Alban - Saint Maurice (Isère).

Photo Michel Buttin

## La centrale de Saint Alban Saint Maurice

Située le long du Rhône à mi-chemin entre Lyon et Valence, dans l'Isère, elle comprend deux tranches REP 1300 MWe. La première sera mise en service pendant l'été 1985, la seconde un an après.

Pour situer la puissance de notre centrale par rapport à l'ensemble du parc de production, voyons comment celle-ci s'est répartie au moment du record absolu de puissance utilisée en France 60 000 MWe, le mercredi 16 janvier 1985 à 19 heures :

— nucléaire	29 000 MWe
— charbon + fioul	19 000 MWe
— hydraulique	11 000 MWe
— importation	1 000 MWe

Elle produira autant d'électricité que les 21 barrages prévus sur le Rhône entre la Suisse et la Méditerranée (Génissiat, etc...).

Le coût de la centrale de Saint Alban, est de 12 milliards de francs (1984 hors taxes), soit :

- 2,5 milliards pour le génie civil
- 2,5 milliards pour la mécanique classique
- 4 milliards pour la mécanique nucléaire
- 1,5 milliard pour la partie électricité
- 1,5 milliard pour les études et la maîtrise d'œuvre.

Ce coût direct ne comprend pas les frais financiers pendant la construction (3 milliards de francs), ni les frais de préexploitation (0,5), ni le coût de la première charge d'uranium (1,2 milliard pour les deux cœurs) qui sera renouvelée par tiers tous les ans.

Pour terminer cette présentation générale, il est important de souligner qu'EDF a beaucoup morcelé les marchés pour donner à un maximum d'entreprises locales la possibilité de travailler.

Les contrats principaux (hors génie civil) sont négociés pour toutes les tranches d'un même "palier". Ainsi les huit chaudières du palier P4 ont été commandées en même temps et sont implantées à Paluel (4) et Flamanville (2) en Normandie, et à Saint Alban.

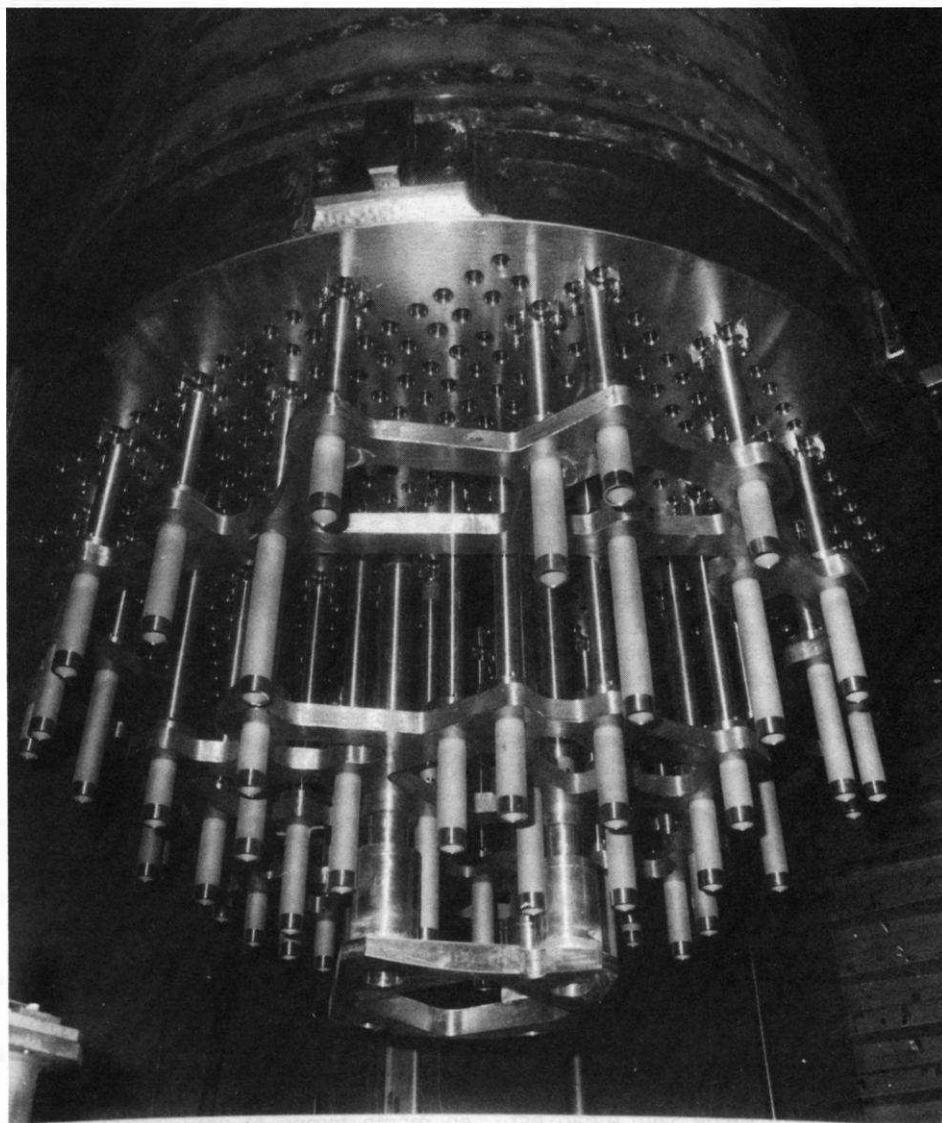
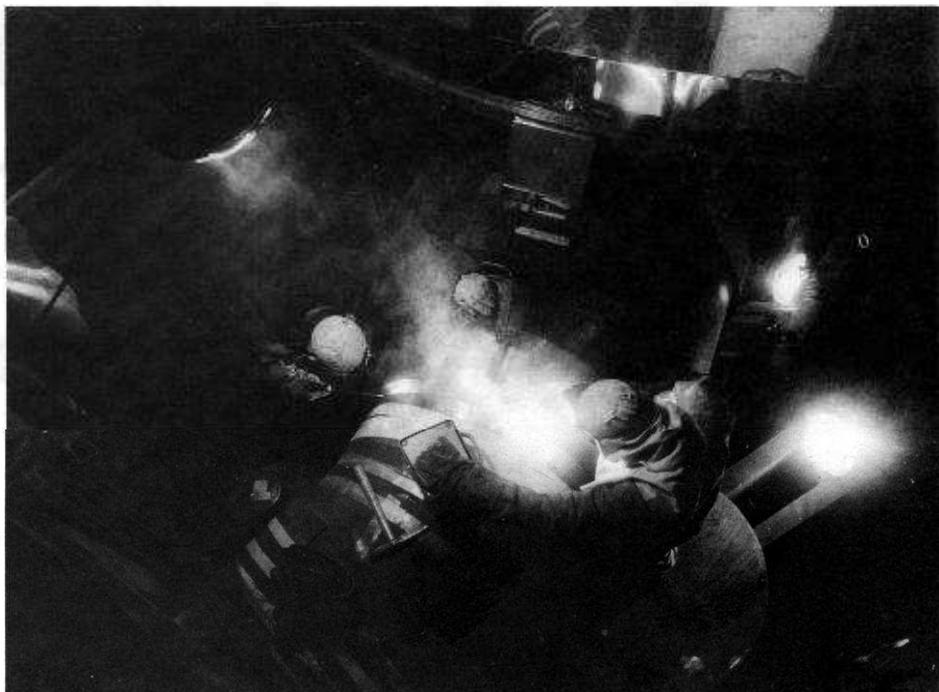
Pour Saint Alban, les trois contrats principaux (Framatome, Alsthom Atlantique et Bouygues Bruyère) représentent plus de 50 % de la dépense, mais mille autres contrats ont été signés pour construire l'ensemble de la centrale ! Actuellement, en fin de chantier (avril 1985), 150 entreprises différentes sont encore sur le site. Ce morcellement, peut-être excessif, a nécessité une coordination très rigoureuse.

## Les grandes étapes de la construction

Les premiers terrassements ont commencé à la fin de 1978. Il fallait essentiellement remblayer une surface de 50 ha pour mettre le site à l'abri des inondations les plus hypothétiques (rupture du barrage

*Soudure sur tuyauteries inox du circuit primaire. Diamètre de la tuyauterie : 700 mm, épaisseur : 80 mm.*

Photo Michel Buttin



de Génissiat ou de Vouglans conjuguée avec une crue centenaire), creuser les canaux d'amenée et de rejet, etc. soit environ 6 millions de m<sup>3</sup>.

Il a fallu ensuite placer les grosses canalisations Bonna permettant de faire transiter les 120 m<sup>3</sup> par seconde détournés du Rhône pour assurer le refroidissement des deux tranches.

Les bétons ont commencé en 1979 et se sont terminés pour l'essentiel en 1984 avec la finition du dôme externe de la tranche 2.

Les entreprises Bouygues et Bruyère ont employé jusqu'à 1 100 personnes sur le site avec une excellente efficacité en décomposant l'ensemble de l'ouvrage en petits chantiers indépendants sous la responsabilité d'un chef de chantier qui dirigeait deux ou trois équipes de 6 à 10 ouvriers. Au total, pour construire la station de pompage, les bâtiments principaux et les bâtiments annexes, 400 000 m<sup>3</sup> de béton et 800 000 m<sup>2</sup> de coffrage ont été nécessaires.

Le second œuvre et les finitions (peintures décontaminables, etc) sont très importants. A titre indicatif, il y a 3 000 portes dans les différents bâtiments de la centrale.

Les effectifs du génie civil ont commencé à baisser en 1982 et ont été dépassés par les effectifs de l'électromécanique dès la fin de l'été 1982.

*Partie inférieure de l'enveloppe contenant le combustible nucléaire : plus de 100 tonnes d'acier inoxydable.*

Photo Michel Buttin

Effectifs du chantier	Printemps 1981	Printemps 1983	Printemps 1985
Génie civil	1 350	600	250
Electromécanique	50	1 300	1 000
Divers (services...)	50	100	250
EDF (aménagement et production)	50	300	500
<b>TOTAL</b>	<b>1 500</b>	<b>2 300</b>	<b>2 000</b>

Pour évaluer tous les emplois directs liés à notre activité, il ne faut pas oublier que, en moyenne, pour chaque emploi sur le site dénombré ci-dessus il y en a six en usine, ailleurs en France.

Les installations électriques générales (CGEE-Alsthom et Saunier-Duval) ont commencé à la fin de l'été 1981. 2 000 kilomètres de câbles et 65 000 raccordements sont nécessaires... Pour les automatismes et le "contrôle commande" deux sortes d'équipements de relaiage à base d'automates à logique programmable particulièrement fiables sont utilisés par CGEE Alsthom et Thermatome - Merlin Gerin. Plus de 5 000 "puces" (reprom) sur un total de 6 000 sont actuellement installées.

Les grosses pièces de fonderie, le pressuriseur du circuit primaire de la tranche 1 et les générateurs de vapeur, sont arrivés à partir de l'été 1982. La cuve de la tranche 1 qui pèse 350 tonnes sans son couvercle est arrivée en mai 1983 et celle de la tranche 2 en mars 1984.

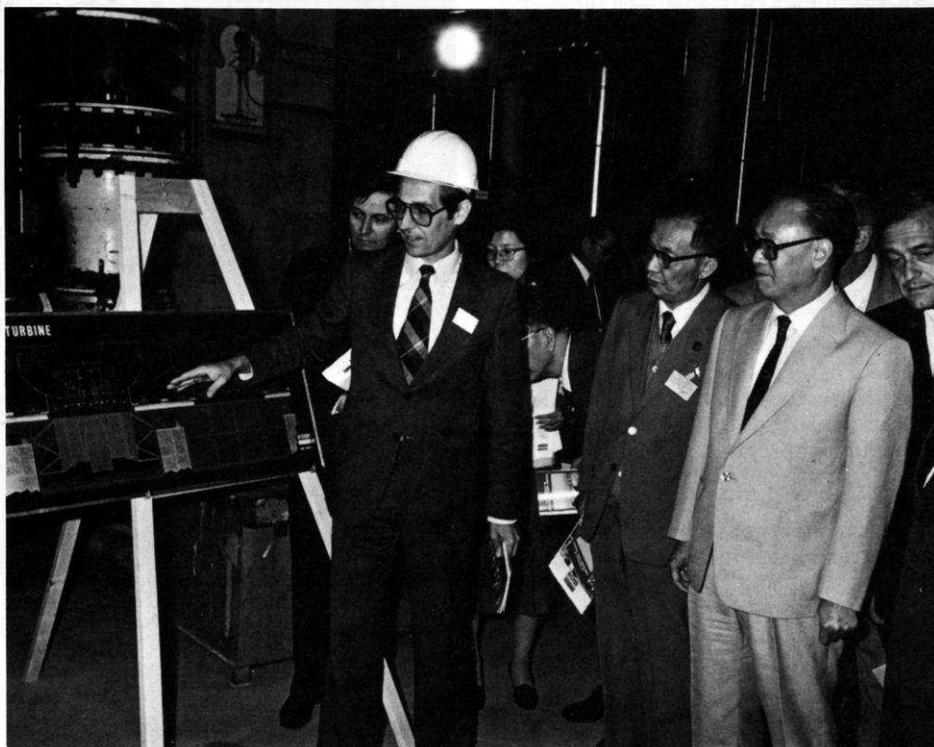
Les éléments du circuit primaire ont été conçus et construits par Framatome, ceux de la salle des machines par Alsthom Atlantique. Presque tous ces "colis lourds" sont arrivés par bateau sur le Rhône jusqu'à une zone portuaire proche où il a fallu édifier un quai. Cependant, les deux éléments les plus lourds, les stators des alternateurs, 480 tonnes, en provenance de Belfort, sont arrivés sur le site par voie ferrée.

Le décalage d'un peu moins d'un an entre la construction de la tranche 1 et celle de la tranche 2 a permis un assez bon étalement de la charge des entreprises.

### Les essais et la mise en service de la centrale

Le fonctionnement de chacune des tranches de 1 300 MWe est assuré par un grand nombre d'appareils dont 40 pompes et compresseurs entraînés par des moteurs électriques alimentés en 6 600 V, 300 appareils plus petits entraînés par des moteurs 380 V, plus de 11 000 robinets et vannes, 300 capteurs et plusieurs centaines d'accessoires : filtres, réfrigérants, déminéralisateurs, évaporateurs, réservoirs de stockage, etc.

Tous ces matériels constituent les éléments de 250 systèmes élémentaires assurant chacun une fonction particulière.



Le premier ministre chinois, Monsieur Zhao Ziyang a visité la centrale de Saint Alban Saint Maurice le 31 mai 1984. Photo Michel Buttin

Chaque appareil est testé individuellement. L'ensemble d'un système élémentaire est ensuite essayé, puis plusieurs systèmes les uns avec les autres, puis l'ensemble de tous les systèmes.

Toutes ces vérifications se font à l'aide de procédures d'essais détaillées au nombre de 1 500 environ par tranche. Certaines procédures comportent 500 pages de manœuvres ou de vérifications à effectuer et demandent plusieurs semaines pour être réalisées.

Lorsqu'un système a été essayé et qu'il remplit la fonction pour laquelle il est prévu, il est transféré à l'exploitant qui assure la surveillance de son fonctionnement, puis son exploitation. Les premiers systèmes ont été transférés dès 1983...

Quand les essais ont permis de prouver le bon fonctionnement de l'ensemble des systèmes, on entame le processus de mise en service de la tranche. On introduit ensuite les 193 assemblages combustibles dans la cuve du réacteur : c'est le chargement qui a été effectué en mars

1985 sur la première tranche de Saint Alban.

Ensuite, il faut vérifier la conformité des systèmes de pilotage et de surveillance du cœur : ce sont les essais précritiques, d'abord à froid, puis à chaud. Le vrai démarrage de l'installation peut alors se faire, c'est la "divergence" ou première réaction nucléaire permettant la production d'énergie.

On couple ensuite la centrale au réseau très haute tension et l'on peut monter en puissance en vérifiant son comportement dans toutes les configurations, avant la mise en service industriel, c'est-à-dire la fin de l'intervention des Constructeurs et le transfert de la tranche de la Direction de l'Équipement à la Direction de la Production Transport (DPT) qui va exploiter la centrale.

### L'assurance de la qualité

C'est un ensemble de règles d'actions

incluant la définition de la Qualité à rechercher, et permettant que celle-ci soit obtenue, que ce résultat soit contrôlé, et que soient analysées et corrigées les erreurs éventuelles. Ceci implique la mise en œuvre d'un ensemble d'actions planifiées et systématiques, fondé sur des procédures écrites, afin de garantir que la Qualité recherchée est obtenue et maintenue.

En accord avec la DPT, la Direction de l'Équipement d'EDF a défini dès 1973, puis affiné sa doctrine en matière d'Assurance de la Qualité en reprenant les exigences à caractère général de la réglementation française (Règle Fondamentale de Sécurité du 3 novembre 1981 et arrêté du 10 août 1984) ainsi que le code de Bonne Pratique 50.CQA de l'AIEA (Agence Internationale pour l'Énergie Atomique).

Le programme d'Assurance de la Qualité prévoit, pour la réalisation des différents travaux, les dispositions successives suivantes :

- 1) Le travail est analysé et défini par **écrit**. La qualité recherchée (rien n'est jamais parfait) est précisée pour chaque composant.
- 2) L'équipe à qui l'exécution du travail est confiée a la responsabilité d'atteindre les objectifs de Qualité, ce qui demande la mise en œuvre de moyens humains et techniques appropriés.

Cette disposition est essentielle : **l'exécutant est responsable de la qualité** (auto-contrôle). La qualité s'obtient la construction et non à l'inspection.

- 3) Les résultats de ce travail sont soumis au fur et à mesure de l'exécution à une vérification technique effectuée par des personnes différentes de celles qui ont exécuté le travail (contrôle externe de l'entreprise).

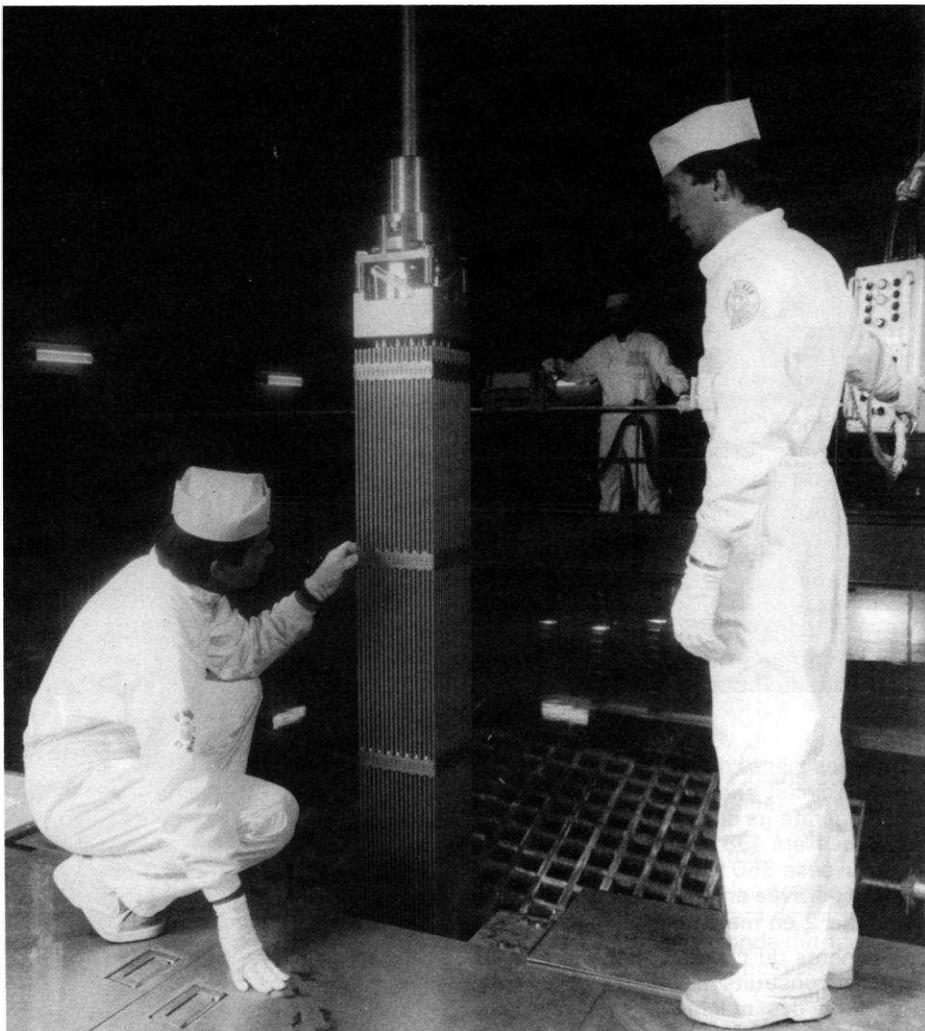
- 4) La surveillance est exercée par EDF qui s'assure par sondage, de l'adéquation et de l'application du plan qualité de l'entreprise et de la conformité des ouvrages aux prescriptions. De plus, EDF participe formellement au traitement des non conformités rencontrées.

Prenons l'exemple d'une soudure. Le procédé de soudage (forme du chanfrein, traitement thermique, nature des électrodes et nombre de passe) a été établi et homologué. Le soudeur a été qualifié ; sa qualification est d'ailleurs revue tous les six mois.

Quand la soudure est réalisée, il faut prouver qu'elle est satisfaisante : elle est en général radiographiée. Les défauts éventuels sont traités au moyen de procédures de réparation préalablement établies. Elle est enfin éprouvée à 1,5 fois la pression de service.

Pour chaque soudure, un dossier est réalisé avec :

- le numéro du point soudé,
- **le nom du soudeur**,
- la radiographie, le procès verbal d'interprétation, avec nom et signature de celui



Le réacteur contient 193 assemblages combustible (uranium) représentant en énergie l'équivalent de cinq millions de tonnes de pétrole.

Photo Michel Buttin

qui a interprété la radio ainsi que celui du Contrôleur EDF.

— les réparations effectuées, le cas échéant.

Ce dossier constitue un des éléments du rapport de fin de fabrication. Il est archivé par l'exploitant EDF pendant toute la durée de vie de la Centrale et donne l'assurance que la qualité requise a bien été obtenue.

Il est certain qu'en plus de l'application du programme d'assurance qualité, **la standardisation** des centrales qui sont construites en série (par "palier") et **le retour de l'expérience** de chaque chantier et de toutes les centrales en exploitation avec une organisation précise pour étudier et mettre en œuvre les modifications, contribue fortement à la Qualité.

## Conclusion

La qualité ne se décrète pas. Elle ne s'obtient que si elle devient une sorte d'esprit commun. Ceci suppose une organisation claire, des objectifs compris de tous et des hommes qualifiés disposant des documents de travail nécessaires et

suffisants, motivés et nommément responsables de leur travail.

Dans chaque entreprise, la Qualité devient un facteur interne d'évolution, de décentralisation, de responsabilisation de chacun et, en définitive, de progrès. Mais attention aux papiers ! Les écrits sont indispensables, on l'a vu, mais il faut constamment veiller à ce que les documents ne soient pas inutilement volumineux.

Le programme nucléaire français a tenu ses coûts et ses délais, et produit actuellement plus de 60 % de notre électricité. La sûreté et la disponibilité des centrales nucléaires sont excellentes et montrent la qualité de leurs constructions.

Le programme des années à venir va nettement se rétrécir avec le lancement de une, au maximum deux, tranches par an. Les "bonnes pratiques" mises en œuvre par les Entreprises ne sont heureusement pas l'apanage du nucléaire et pourraient avantageusement se développer encore dans bien des secteurs. En 1664, Colbert écrivait "si nos fabriques imposent, à force de soin, la qualité supérieure pour nos produits, les étrangers trouveront avantage à se fournir en France et leur argent affluera dans le royaume.."

# Métropolis 84 : de la rencontre à la coopération

par Pierre POMMELLET, I.P.C.  
Directeur Général de l'Institut d'Aménagement  
et d'Urbanisme de la Région d'Ile-de-France

A l'initiative du Conseil Régional d'Ile-de-France, les grandes métropoles ont débattu à Paris du 10 au 12 octobre 1984 de leurs problèmes et de leur avenir. C'est parce qu'il n'existait pas d'organisation qui les réunisse que Michel GIRAUD, Président du Conseil Régional, a été conduit à organiser ce symposium.

Il est vrai que la notion de grandes métropoles, avec un niveau de décision politique et technique différent de

celui de la ville-centre, est un concept récent de même que la multiplication des grandes agglomérations sur les cinq continents est un phénomène de notre temps.

Au total 31 métropoles du monde entier \* ont mandaté à "MÉTROPOLIS 84" leurs plus hauts responsables, et plus de 800 participants ont suivi les débats qui se sont organisés autour de 4 thèmes : démographie et aménagement urbain, mutations économiques

et technologiques, transports, culture et cadre de vie.

Ce symposium a permis de favoriser une prise de conscience collective de la communauté de préoccupations et de l'intérêt de développer des confrontations et des échanges d'expériences.

\* Principales métropoles présentes : New York, Los Angeles, Mexico, Buenos Aires, São Paulo, Madrid, Londres, Moscou, Le Caire, Pékin, Shanghai, Bombay, Osaka, Tokyo, etc.

Pierre Pommellet, directeur général et Joseph Berthet, directeur de la Division "Habitat-Equipement" à Métropolis 84 en compagnie de représentants de Mexico. J. Berthet, J. Alvarez Ordonez, P. Pommellet et H. Galguera. Photo Dragan Tomitch



## Les métropoles du nord et du sud, similitudes et différences

Par delà la très grande diversité des caractéristiques de chacune des grandes métropoles du monde, une grande similitude est apparue, qu'il s'agisse de leur mode de fonctionnement ou des problèmes auxquels elles sont confrontées.

La maîtrise des mutations de l'agglomération existante, l'organisation de l'accueil des populations nouvelles, la nécessaire adaptation aux évolutions économiques et technologiques, le rôle de moteur économique national et international joué par la métropole, la difficulté d'assurer dans de bonnes conditions les déplacements (particulièrement entre le centre et la périphérie) la montée des coûts de ces transports, tant en investissement qu'en fonctionnement, les conflits d'usage du sol entre la croissance urbaine et la périphérie rurale et les difficultés de protection des terres agricoles et des espaces naturels, l'alimentation en eau, le contrôle des rejets urbains, la lutte contre les pollutions de l'air et de l'eau ... Toutes ces questions et bien d'autres se posent effectivement aux métropoles du sud comme à celles du nord.

Mais cela ne signifie pas que ces problèmes s'y posent de la même manière ni que les situations actuelles des métropoles du sud soient directement comparables à celles des métropoles du nord il y a quelques dizaines d'années.

Trois facteurs, en effet, creusent des écarts qui rendent peu pertinentes les transpositions directes : les métropoles du sud, sont, pour la plupart confrontées à la fois à :

- un retard important dans les domaines des équipements urbains, réseaux de transports, adductions d'eau et d'énergie, évacuation des eaux usées et des déchets, etc ...
- un rythme de croissance démographique, tant en pourcentage qu'en valeur absolue, jamais atteint par les métropoles du nord ;
- des moyens financiers limités tant de la puissance publique que de la population.

Dans tous les domaines de l'aménagement urbain, la conjonction de ces



*Autour de Michel Giraud, Pt du Conseil Régional d'Ile-de-France, les représentants des*

trois facteurs crée des situations profondément différentes de celles que connaissent ou qu'ont pu connaître dans le passé les métropoles du nord, et appelle à coup sûr des solutions spécifiques.

## L'aménagement sous contrainte financière

La nécessité impérieuse de concevoir les politiques et les projets d'aménagement des grandes métropoles du nord ou du sud en fonction de leur capacité financière apparaît comme l'un des constats majeurs de "MÉTROPOLIS 84".

Pour les grandes métropoles des pays en développement, l'organisation de l'accueil de flux massifs de populations, tenant compte de leurs faibles

revenus et des ressources limitées des pouvoirs publics, doit sans doute exclure des solutions calquées sur les modèles du nord et les normes occidentales. Les solutions doivent être envisagées, comme l'a montré Abidjan, dans le sens de la recherche d'une plus grande simplicité dans l'aménagement, intégrant des techniques locales traditionnelles et la mise en place d'un processus d'équipement progressif, permettant de répartir le coût global de l'urbanisation sur plusieurs générations.

Ces contraintes financières s'imposent également aux métropoles du nord confrontées à la crise économique et elles orientent leurs politiques d'aménagement.

Ainsi, la transformation de quartiers anciens frappés d'obsolescence ne peut plus être assurée par une politique de la "table rase" qui a inspiré les



ropoles mondiales.

Photo Procontact

renovations des années 50 : elle doit s'orienter vers des politiques d'adaptation et de valorisation progressives, conjuguant les actions d'acteurs privés et publics.

D'une manière générale, la prise en compte de cette contrainte financière, dans un contexte international où l'on peut compter sur une croissance économique forte et continue, appelle un renouvellement profond des objectifs, des méthodes et des moyens de l'aménagement des grandes métropoles.

### Associer aménagement et gestion urbaine

Dans tous les domaines évoqués (habitat, économie, transports, environnement) on a pu constater la part croissante des préoccupations de la gestion urbaine au nord comme au sud.

Il est devenu clair que l'on ne peut plus se contenter de raisonner en termes de projets d'aménagement et de coûts de fonctionnement ultérieurs.

C'est dans le domaine des transports que cette préoccupation est apparue avec le plus d'activité, à travers l'augmentation constante du déficit des transports en commun mais elle s'impose aussi bien en matière de déchets urbains, de conception de quartiers nouveaux que de localisation des activités économiques.

Les métropoles s'imposent comme des mécanismes urbains complexes, produits d'investissements publics et privés accumulés sur des dizaines et souvent des centaines d'années, dont le fonctionnement, l'entretien, le renouvellement prennent désormais une importance croissante. Le Maire d'Osaka a présenté à cet égard une conception originale de sa ville sous forme d'écosystème.

### Les grands projets ne se concrétisent que dans la durée

A l'opposé des impératifs de la gestion

urbaine quotidienne, la maîtrise du développement des grandes métropoles appelle dans un certain nombre de domaines, des grands projets d'aménagement, véritables "projets sociaux", capables de transformer en profondeur le cadre et les conditions de vie des habitants de la métropole ou d'une large part d'entre eux.

Ces projets ont pour caractéristique commune de nécessiter de vingt à cinquante ans, sinon davantage, pour leur mise en œuvre.

Il aura fallu entre vingt et trente ans pour réaliser les villes nouvelles autour de Londres et de Paris, un quart de siècle pour réaliser, en Ile-de-France, le projet du Réseau Express Régional (RER) projeté depuis un autre quart de siècle. Et voici plus d'un demi-siècle que les ceintures vertes de Moscou et de Londres ont été mises en œuvre et autant que se poursuit la conquête du territoire de la Randstat sur la mer. Cette durée requiert une continuité de volonté collective de la part des pouvoirs publics et des populations d'autant plus difficile à assurer qu'elle

# NETTOIEMENT URBAIN

**balayeuses-ramasseuses hydro-mécaniques**

- Économie d'exploitation (un seul moteur)
- Fiabilité
- Efficacité
- Silence en fonctionnement
- Maniabilité (3 roues)

## Le Matériel de Voirie

Premier constructeur français de matériel de nettoyage

43, rue Michel Carré  
95101 ARGENTEUIL CEDEX  
Téléphone : (3) 961.83.55  
Télex. 695077

dépasse de très loin la durée des mandats politiques.

### **Les institutions dans le développement des grandes métropoles**

La gestion et l'aménagement d'une grande métropole sont le plus souvent répartis entre de multiples centres de pouvoir et de décisions prenant source sur des territoires divers.

Par delà toute la diversité des situations institutionnelles et politiques des différentes nations et métropoles, quatre niveaux de problèmes - pas toujours de responsabilité - semblent coexister :

- le niveau local (voire du quartier) pour le cadre de vie quotidien ;
- le niveau de la ville ;
- le niveau de la région urbaine et de son aire d'influence directe ;
- enfin, le niveau national.

Si le niveau national et celui de la ville ont toujours une réalité institutionnelle, c'est bien plus rarement le cas

pour celui du quartier d'une part, et de la région urbaine d'autre part.

Ce fut pourtant l'un des points de convergence du colloque : c'est au niveau de la région métropolitaine que peuvent être posés les problèmes nécessitant une vue d'ensemble prospective et permettant la conception et la mise en œuvre des politiques et des projets d'aménagement.

De plus, la maîtrise du développement d'une grande métropole ne peut résulter de l'action séparée d'aucun des différents niveaux territoriaux pris isolément. Elle exige la conjonction de leurs actions et celle-ci ne peut se faire que dans un cadre institutionnel approprié induisant un processus rapide de décision.

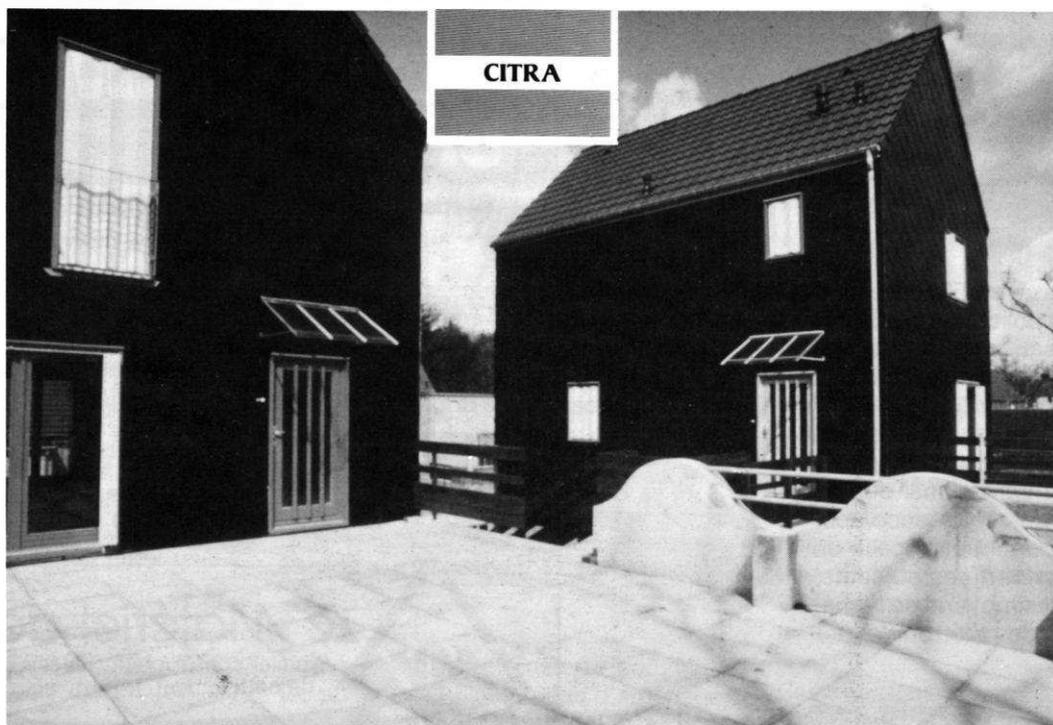
### **Vers une information mutuelle et une coopération entre les grandes métropoles**

La complexité de chaque métropole, la diversité des problèmes auxquels elle est confrontée excluent toute possibilité de recours à un ou à des modèles de développement urbain, transposables

d'une métropole à l'autre. Se serait, sans nul doute, l'un des risques d'échec d'une coopération entre métropoles du sud et métropoles du nord si ces dernières n'avaient à proposer qu'un transfert stéréotypé de leurs propres expériences.

Par contre, il serait dommageable pour tous que les leçons tirées de l'expérience des uns ne puissent profiter aux autres. La nécessité d'une information mutuelle des grandes métropoles de tous les pays, sur les conditions et les problèmes de leur développement est apparue comme un leit-motiv pendant les travaux du symposium. C'est pourquoi le principe de la mise en œuvre de coopérations bilatérales ou multilatérales sur des problèmes spécifiques et celui de la mise en commun d'un patrimoine d'expériences pour faire progresser la maîtrise du développement urbain, ont fait l'unanimité.

Le principe d'une association internationale des grandes métropoles a été arrêté. Celle-ci sera effectivement créée le 18 avril prochain à Montréal. L'I.A.U.R.I.F., qui a organisé "MÉTROPOLIS 84", devra assurer le secrétariat technique de la future association.



## **CONSTRUIT L'AVENIR DES REGIONS**

### **CITRA siège social :**

13, avenue Morane Saulnier  
78141 Vélizy-Villacoublay Cedex  
Tél : (3) 946.96.95

### **Directions Régionales :**

84 Avignon, 33 Bordeaux, 60 Compiègne,  
59 Dunkerque, 56 Lorient, 69 Lyon,  
57 Metz, Paris, 31 Toulouse, 37 Tours

# Trois aérogares de Sofreavia entrent en service en 1985

## Introduction

Les lecteurs du PCM connaissent mal Sofreavia et sa filiale Sofreavia-Service pourtant premiers exportateurs français d'ingénierie aéroportuaire avec un chiffre d'affaires de 350 MF en 1984, du fait d'activités en quasi-totalité à l'exportation.

Sofreavia ne dispose en effet d'aucune structure de support ou de repli sur le marché national. A l'exception d'un capital de 4 MF qu'elle a pour les trois quarts constitué par elle-même, elle ne tire ses ressources que des contrats à l'exportation qu'elle obtient.

L'entrée en service en 1985 de trois aérogares projetées dans le cadre de modernisations d'aéroports internationaux qui lui ont été confiées était l'occasion de mieux faire connaître la société.

Nous savons gré au PCM de nous offrir l'opportunité de le faire dans une publication dont le thème est l'Architecture et la Construction. Nous pouvons ainsi souligner que nos projets sont nombreux dans ce domaine et pas seulement dans celui des équipements techniques, comme on l'imagine parfois (1).

Les trois projets présentés ci-après sont très différents. Sans doute parce que conçus en collaboration avec des architectes différents pour des pays de cultures différentes. Mais aussi parce que la conception de la maîtrise d'œuvre développée à Sofreavia est d'être à l'écoute du client et de le faire participer à une œuvre qui est la sienne, avant d'être notre affaire.

Cette collaboration a eu l'effet, dans chaque circonstance, d'un enrichissement réciproque.

(1) en tout environ 25 projets d'aérogares entre 500 000 et 2 000 000 passagers/an.

par J. BASCOU,  
I.C.P.C

Directeur Général Adjoint de Sofreavia

Aérogare de Bujumbura : vue générale côté piste.



# L'AÉROGARE DE BUJUMBURA (BURUNDI)

Par A. BOUSQUET, Ingénieur en Chef SOFREAVIA  
Architectes : MM. CAZABAN — VANEPH



Vue générale côté piste.

Hall public.



La particularité de l'aérogare de Bujumbura réside dans l'originalité de son architecture tant par son inspiration que par les techniques mises en œuvre.

Cette originalité trouve sa source dans une directive très précise du Gouvernement Burundais sur le parti architectural : refus d'un bâtiment de type classique européen, recherche de formes architecturales d'inspiration africaine locale. L'aérogare devait refléter par son architecture l'identité du Burundi, pays enclavé dont Bujumbura est la porte d'accès.

Cette directive explique pourquoi Sofreavia a fait un choix de parti dont le coût et les difficultés techniques sont en contradiction avec les moyens financiers et les difficultés d'accès de l'économie locale.

Pour répondre à cette exigence, les architectes Cazaban et Vaneph ont proposé un parti s'apparentant à l'habitat local : le "Rugo".

La forme typique de cet habitat traditionnel peut être schématisée par une hutte ayant la forme d'un volume de révolution engendré par une ogive.

Sept coupoles de ce type sont groupées dans la partie centrale du bâtiment, les ailes ayant une forme plate courante arrondie en plan aux extrémités.

Sur une superficie couverte de 4 200 mètres carrés, ce bâtiment comprend toutes les installations fonctionnelles au rez-de-chaussée et un complexe bar et restauration sur la plate-forme de l'aile sud en étage.

Il a été dimensionné pour traiter un trafic international de 450 passagers à l'heure de pointe correspondant à la concentration au départ et à l'arrivée d'un vol long courrier B747 avec 65 % de remplissage.

Les coupoles ont un diamètre de 20 mètres et une hauteur de 13,50 m, à l'exception de la coupole couvrant le salon VIP dont les dimensions sont respectivement de 14 m et 9 m. Une saignée centrale suit la génératrice de chaque coupole et assure un éclairage zénithal. Le projet initial prévoyait pour supporter les coupoles une charpente en bois lamellé-collé qui aurait donné un aspect de légèreté tout en étant plus proche de l'habitat local que l'architecte désirait évoquer.

Les autorités burundaises ont demandé à examiner des variantes et fixé leur choix sur une ossature en béton. Dans tous les cas, le projet prévoyait des coques constituées par un complexe sandwich composé d'un isolant thermique entre deux peaux en résine polyester armé de fibres de verre, la peau "d'intrados" pouvant en option être une feuille de contre-plaqué CTBX de 8 mm.

Le groupement d'entreprises "Fast" (Astaldi-Fougerolle) a obtenu après appel d'offres le contrat de la réalisation en janvier 1983. En raison de la précision qu'exigeait la fabrication des coques en Europe, et pour mieux prendre en compte les problèmes parasismiques, l'entreprise a demandé de réaliser la structure porteuse en acier, seule modification apportée au dossier d'appel d'offres.

Le calcul et les projets de l'ossature définitive ont été effectués par le Bureau d'Ingénierie Moderne à Paris. Les éléments de charpente ont été réalisés par l'usine Girat à Nervesa près de Venise. Un montage à blanc en usine a eu lieu en novembre 1983 suivi d'un essai de mise en place d'éléments de tuile en janvier 1984.

Les coupoles sont composées d'éléments appelés tuiles, découpés suivant 26 secteurs dans le sens vertical et 3 segments dans le sens horizontal de hauteur respec-

tive de 2,20 m, 4,40 m et 4,60 m. La longueur des tuiles du segment intermédiaire est de 5,60 m. Les tuiles ont été réalisées par la SADMAP à Blois suivant le procédé Camus-2 (voir encarté de la Société Astaldi).

Le dimensionnement des éléments constitutifs de la charpente métallique et celui des tuiles devaient tenir compte des gabarits imposés par le transport maritime ou aérien.

Les problèmes de transport avaient une importance déterminante sur le déroulement du chantier. Les transports en surface se faisaient soit par voie maritime jusqu'à Mombassa, puis à travers le Kenya, l'Ouganda et le Rwanda, soit par voie maritime jusqu'à Dar-es-Salam, puis par voie ferrée à travers la Tanzanie et enfin par voie d'eau sur le lac Tanganika jusqu'à Bujumbura, en bordure nord de ce lac. La durée du transport était en moyenne de 3 mois mais les aléas de parcours en zones troublées ont occasionné des retards importants par rapport au planning initial. C'est ainsi que le premier lot de vitrage a été détruit à 70 % au cours du transport.

Le chantier a démarré effectivement en mars 1983, mais les premiers éléments de charpente ne sont parvenus sur le site qu'en mai 1984 et les tuiles en juillet. Tous les autres matériaux (carrelages, menui-

series, aluminium) et les matériels d'équipement étant sur place, les aménagements de second œuvre ont été montés très rapidement et le chantier a été terminé mi février 1985, soit neuf mois après le début de montage de la structure en acier.

Ce bâtiment est doté de tous les équipements spécifiques habituels d'une aérogare : tapis de manutention bagages, sonorisation, distribution de l'heure, affichage électronique avec moniteur de télévision, contrôle des bagages par X ray. Deux bars, l'un hors douane et l'autre sous douane, sont à la disposition des passagers ainsi qu'une salle de restaurant mixte.

L'aérogare en cours d'achèvement a pu accueillir les délégations gouvernementales du Sommet Franco-Africain qui s'est tenu à Bujumbura du 8 au 10 décembre 1984. (Voir photo de couverture de la revue). La réception du bâtiment a été prononcée par le Directeur des Transports le 20 février 1985. Le coût de ce bâtiment de 4 200 mètres carrés, financé sur prêt de la Banque Africaine de Développement, ressort à 65 millions de FF.

L'intervention de Sofreavia à Bujumbura a porté sur la totalité de la maîtrise d'œuvre de la modernisation de l'aéroport (extension et renforcement de la piste et de l'aire de stationnement, aérogare, équipement, etc...).

Montage des coques.



# AÉROGARE DE BUJUMBURA

Les tuiles ont été fabriquées en France dans une usine spécialisée en produits à base de résines phénoliques.

Elles sont constituées d'une double peau en stratifié phénolique recouvrant une âme elle-même en mousse phénolique. Chaque peau, formée de deux couches de tissu de verre imprégné de résine, a une épaisseur de 3 à 6 mm. L'épaisseur de la mousse étant de 74 mm, celle du panneau se trouve comprise entre 82 et 86 mm.

Des armatures en acier plat 60 × 5 et des inserts de fixation noyés dans la mousse. Ces armatures sont protégées par deux couches d'époxy et enrobées de stratifié.

L'imbrication des coupoles a nécessité la réalisation de 277 tuiles de dimensions différentes sur un total de 456 pièces. Ces pièces ont été fabriquées à partir de cinq moules de base et adaptées par découpage aux dimensions requises.

Le découpage des tuiles a été un des problèmes les plus délicats en raison de la double courbure des éléments. La géométrie a été calculée avec un programme spécialement étudié à l'ordinateur par Dott. Ing. Luigi Allievi de la Société Astaldi.

Les moules, eux-mêmes en stratifié (mousse de verre imprégnée de résines polyester) avaient été confectionnés sur des prémoules en bois. Ils étaient fixés sur des châssis métalliques munis de roulettes pour faciliter les manutentions.

La double courbure du cœur en mousse phénolique était obtenue en découpant les plaques livrées d'usine en bandes de 10 cm de large. Ce cœur était placé entre deux couches de tissu de verre. La résine d'imprégnation des tissus de verre et le catalyseur étaient versés au fond du moule et au-dessus du panneau. L'opération devait s'exécuter dans un délai maximum de 10 minutes. Après fermeture du moule, la mise sous vide pendant 15 minutes permettait à la résine de se répartir uniformément et former la peau, chants compris.

Le moule séjournait deux heures à l'étuve à une température de 90°.

Après démoulage, les pièces étaient poncées et recevaient deux couches d'apprêt après séchage. A l'issue d'un passage de deux heures en étuve à 45°, les pièces recevaient une application au rouleau d'une couche de peinture Thermophen, puis étaient mises à

Par Alberto Betti  
Dottore Ingegnero Strutturale  
Directeur Zone Afrique  
Impresa Astaldi Estero SPA

nouveau en étuve pendant deux heures.

La pérennité des panneaux sandwichs exige une limitation très stricte de l'humidité interne, pour éviter un risque de dégradation des phénoliques. Une attention spéciale a été apportée pour éviter l'humidification des panneaux. La mousse livrée par les Charbonnages de France était emballée hermétiquement et garantie d'une humidité inférieure à 10 %. L'usine était chauffée jour et nuit par air pulsé à une température de 20°. Des passages successifs en étuve entre chaque application de peinture avaient pour but de réduire la quantité d'eau des constituants.

Le Bureau de Contrôle Socotec, a fait procéder à des essais sous charge, trois fois supérieure à l'effet du vent normal. Ces essais ont été effectués sur la tuile type T2 la plus longue. Portée : 5,32 m — Surface : 7,5 m<sup>2</sup> — Poids propre : 300 kg. L'effort normal dû au vent étant de 130 kg par m<sup>2</sup>, ces essais ont été effectués sous une charge de 393 kg/m<sup>2</sup> sans qu'aucune rupture de structure ni d'arrachements d'insert n'aient été constatés.

La fabrication des tuiles a nécessité l'intervention de 60 à 70 ouvriers pendant 6 mois.



# L'AÉROGARE DE KIGALI (RWANDA)

par A. BOUSQUET

Ingénieur en Chef Sofreavia

Architectes : MM. CAZABAN — HARDY

Lorsque, en 1979, le Plan Directeur d'Aménagement établi par Sofreavia eut montré que le site de l'Aéroport de Kigali, en dépit de son exiguïté, permettait de satisfaire les besoins du trafic pendant les trente prochaines années, le gouvernement rwandais confia à Sofreavia la maîtrise d'œuvre de la rénovation de cet aéroport, dont un projet d'aérogare.

Vu l'exiguïté des aires planes ou susceptibles d'être aplanies disponibles pour aménager les aires de manœuvres des avions sur l'étroit plateau où l'aéroport est installé, il était nécessaire de positionner les installations terminales d'accueil à la limite de ces aires. Ces installations ont donc été implantées sur un terrain dont la déclivité moyenne est d'environ 8 %.

Cette particularité de la topographie de la plate-forme de l'aéroport qui n'est pas sans similitudes, toutes proportions gardées, avec celle "d'un porte-avions" conduit à la conception d'un bâtiment à deux niveaux de trafic, ce qui n'est pas habituel pour une aérogare de cette importance.



Vue générale de l'aérogare.

"Porte d'accès" principale d'un pays enclavé, l'aérogare sera le premier des bâtiments publics à donner une image du pays "aux mille collines".

L'accès à l'aéroport depuis la ville de Kigali longe le flanc du promontoire sur lequel il est construit, en contrebas de la plate-forme d'atterrissage, suivant une direction sensiblement parallèle à la piste.

Pour tirer parti de cette situation en la soulignant et "donner du relief" à la construction vue à partir de la ville et de ses environs, les Architectes de Sofreavia, MM. Cazaban et Hardy ont proposé un bâtiment en forme de losange présentant l'une de ses pointes en front de l'air de trafic et la pointe opposée en surplomb des aires publiques d'accès sur le flanc de la colline.

La structure en vitrage des façades et la forme des pare-soleil tendus vers le ciel accentuent cette recherche de relief et de légèreté.

Le parti architectural adopté a été fortement marqué par la topographie du site.

Le bâtiment couvre une superficie de 3 600 mètres carrés pour une surface de

Vide du hall public.



plancher de 5 750 mètres carrés répartie sur trois niveaux.

Il a été dimensionné pour le traitement simultané d'un B.747 et d'un DC.10 en trafic international avec le trafic intérieur national.

Au premier niveau, de l'accès côté ville, se trouvent le hall public, les installations d'enregistrement et de livraison bagages.

Au deuxième niveau, celui des aires de stationnement, se tiennent les salles départ et arrivée avec les filtres passagers respectifs, ainsi que des bureaux.

Le troisième niveau, aménagé en terrasse publique, reçoit les bars et restaurants hors douane et sous douane.

Le projet d'exécution fut remis par Sofreavia en septembre 1980 mais l'appel d'offres a été retardé en 1982 en attendant la mise en place du financement Fonds d'Abu Dhabi (57 %), Coopération Belge (29 %) et Rwanda (14 %).

Le marché de travaux a été passé en décembre 1982 avec l'entreprise belge Auxeltra Beton — Six Construct — (montant 60 millions FF — délai d'exécution 28 mois).

Compte tenu de la nature hétérogène du terrain, Sofreavia avait projeté des fondations sur pieux mais, à la demande des Autorités Rwandaises qui en espéraient des économies, l'appel d'offres laissait à

l'entreprise le choix d'une autre solution : fondations superficielles ou radier général.

Les sondages et essais de sol imposés par le contrat de travaux ont confirmé la nécessité de fonder le bâtiment sur pieux. C'est finalement le type "faux puits" en pattes d'éléphant, qui a été mis en œuvre. Ces puits de 1,20 m de diamètre ont été forés manuellement sur une profondeur qui était déterminée par la résistance du sol en fond de puits, mesurée au pénétromètre (de 6 m à 18 m). Le puits le plus chargé a un diamètre en fond de 1,90 m.

La structure en béton armé a été calculée pour recevoir ultérieurement un étage supplémentaire (extension éventuelle avec un accès direct à bord des avions longs courriers par passerelles). Le projet ménage également une possibilité d'extension en ailes au niveau départ. Le bâtiment de 60 m x 60 m, pour des raisons inhérentes aux phénomènes sismiques, a été conçu en un seul bloc, c'est-à-dire sans joints de dilatation. Le ferrailage des poteaux et poutres a été calculé en conséquence (en moyenne 170 kg par m<sup>3</sup> de béton).

Les sols sont revêtus de dalles Mulliez choisies en raison de la relative légèreté de ce matériau et de l'avantage de cette caractéristique en regard du coût du transport. Kigali est en effet à 1 900 km du port de Mombassa au Kenya.

Les menuiseries aluminium des façades vitrées ont été fabriquées par SOCIM à Gênes en Italie. Les cloisons aluminium intérieures confectionnées par TAM, venaient de Belgique.

La charpente recouvrant l'ensemble bar et restaurant du troisième niveau en bois lamellé-collé a été confectionnée en Belgique et transportée à Kigali par éléments de 14 mètres de longueur.

La sonorisation et le téléphone étaient du matériel Philips. Les transporteurs à bagages ont été fournis par la société Teleflex.

L'aérogare est en phase d'achèvement et sa livraison prévue le 31 juillet 1985.

Comme pour Bujumbura l'intervention de Sofreavia a porté sur la totalité de la maîtrise d'œuvre, de la modernisation de l'aéroport et pas seulement sur le projet d'aérogare.

*Vue côté ouest.*



# L'AÉROGARE D'ADEN (SUD-YÉMEN)

par A. BOUSQUET, Ingénieur en Chef SOFREA VIA  
Architectes : MM. KALT-POURADIER - VIGNAL

Le projet d'une aérogare internationale fait partie des études de rénovation de l'Aéroport International d'Aden confiées à Sofreavia par la République Populaire et Démocratique du Yémen en septembre 1982.

Comme pour la plupart des constructions modernes édifiées au Moyen-Orient ces dernières années, c'est-à-dire de façon tout à fait classique, le parti architectural choisi pour ce bâtiment s'inspire de l'architecture arabe traditionnelle.

L'opération de rénovation de l'aéroport devait s'exécuter dans le cadre d'un budget limité. Le programme imposé par le client était par contre très ambitieux : 1,2 million de passagers par an, alors que le trafic de l'aéroport au moment de l'étude n'atteignait pas encore 400 000.

Dans l'impossibilité de réduire les surfaces imposées, pour mieux s'accommoder des contraintes budgétaires, Sofreavia et les architectes qu'elle a retenus pour ce projet, MM. Kalt - Vignal - Pouradier, ont fait porter leur recherche sur l'emploi de dispositions constructives susceptibles de limiter les coûts de construction. Cette recherche était d'autant plus importante que l'économie locale du bâtiment et des

travaux publics est pauvre en matériaux, équipements et main-d'œuvre qualifiée.

Elle a conduit à un terminal commercial d'une superficie au sol de 7 800 mètres carrés, constitué de colonnades en béton d'environ 7 m de hauteur, supportant une succession de voûtes transversales en béton armé à épure triangulaire, de 7,50 m de portée, coulées sur coffrage métallique.

Dans les grands halls, ces voûtes croisent avec des voûtes longitudinales de même épure donnant ainsi une structure de chapiteaux de style néo-arabe. Les voûtes se terminent en façade par des auvents constitués des mêmes chapiteaux.

Au-dessus des voûtes, l'isolation thermique et l'étanchéité du bâtiment sont assurées par la mise en place d'une couche de mousse à base d'isocyanate pulvérisée et polymérisée in situ, sur un support en bacs acier galvanisé.

Au centre du bâtiment un patio sépare les halls Départ et Arrivée et contribue à leur décoration et à leur ventilation.

En effet, compte tenu du coût d'une climatisation des locaux et des budgets de construction et d'exploitation disponibles, seuls sont climatisés les salles d'attente et les filtres de contrôle à l'arrivée et au

départ ainsi que les bureaux du personnel d'exploitation. Pour les halls publics, il est prévu une large ventilation naturelle, transversale, au travers de "moucharabiehs" au dessin traditionnel.

Le bâtiment comporte un étage intermédiaire sur une superficie de 3 400 mètres carrés pour l'installation de restaurants, bars, free shop, services administratifs, etc...

L'aéroport d'Aden, tout comme une partie de la ville, est construit sur une bande littorale d'alluvions marines qui s'est constituée dans certaines zones, au pied d'un relief volcanique assez accidenté, qui plonge souvent directement dans la mer.

Ces alluvions marines sont constituées de sables plus ou moins limoneux, coquillages, vase.

Les études et essais de sols que le client devait fournir n'ont pu être disponibles qu'en fin de préparation du projet, ce qui a amené Sofreavia, sur la base d'enquêtes locales, à projeter des fondations sur pieux battus, de longueur variable (15 à 18 m). Par la suite, sur le vu du résultat des sondages et essais de sol, Sofreavia a

Voûtes en cours de montage - décembre 1984.



autorisé un dispositif de fondations différent en raison de ses avantages de coût et de délai. Une amélioration du sol a permis de fonder le bâtiment sur semelles superficielles (vibro-flottation).

Un premier ensemble de travaux de génie civil comportant le terminal commercial, le terminal technique, divers bâtiments et leurs réseaux de desserte a été mis en appel d'offres en août 1983.

Les travaux ont été adjugés à l'entreprise Borie-Sae déjà implantée au Yémen du Sud pour la réalisation de l'hôtel Frantel.

En raison de l'enveloppe financière disponible, le marché de travaux a été limité au terminal commercial et à ses réseaux de desserte, la construction du terminal tech-

nique avec sa tour de contrôle restant un lot optionnel du marché qu'une autre tranche de financement devrait permettre de réaliser ainsi que, parallèlement, un lot distinct équipements.

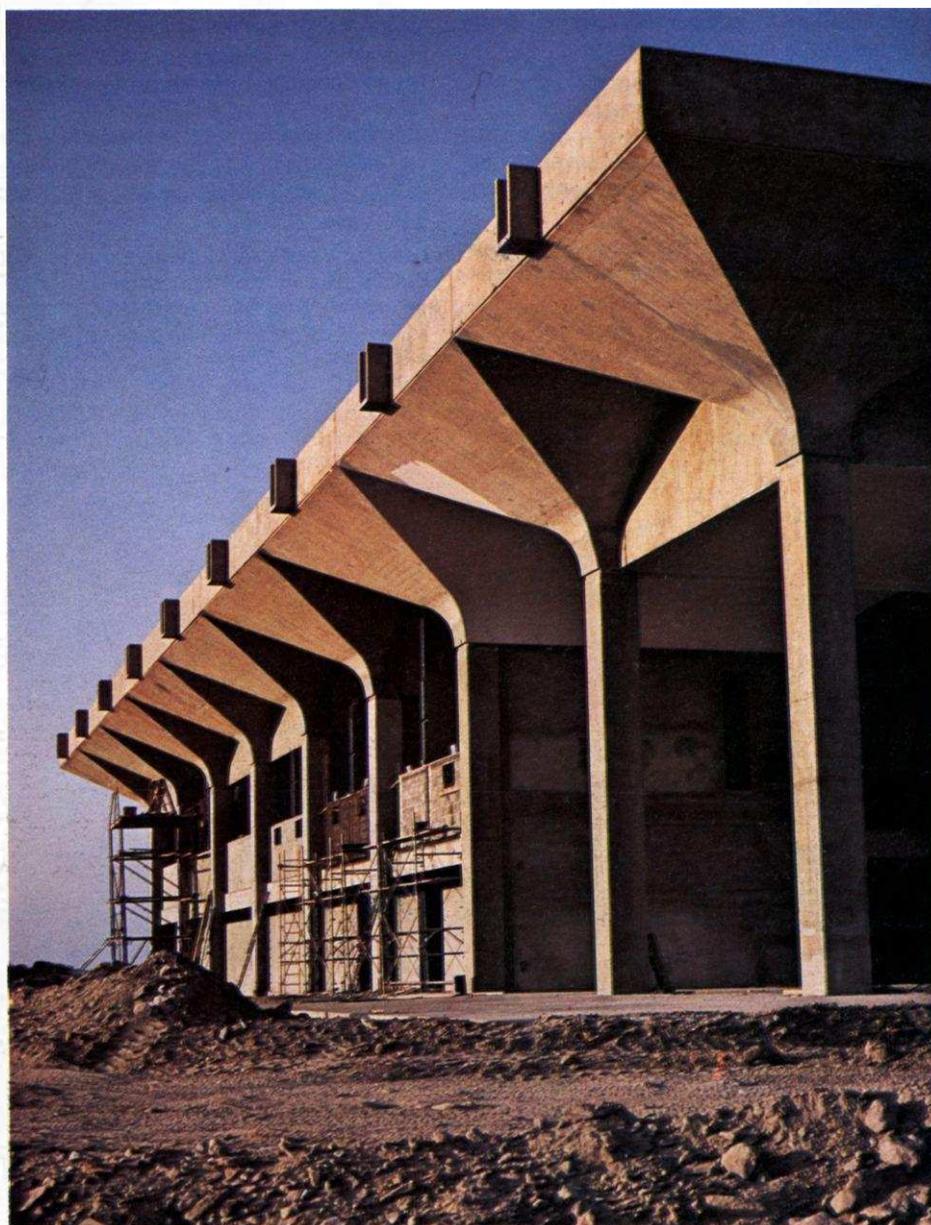
Les installations terminales projetées par Sofreavia comprennent en effet une tour de contrôle de 35 mètres de hauteur et un bloc technique doté de tous les équipements nécessaires qui représentent 3 100 mètres carrés environ de plancher.

Les installations techniques, bâtiments et équipements dont disposent les Services de l'Aviation Civile de l'aéroport pour assurer leur mission sont en effet insuffisants et vétustes et leur renouvellement s'impose.

Les installations projetées par Sofreavia comportent également un lot énergie, un lot équipements de radiocommunication, un lot aides à la navigation.

Le terminal technique implanté à proximité immédiate de l'aérogare, a été projeté en reprenant les dispositions constructives générales adoptées pour celle-ci afin, d'une part d'assurer l'unité architecturale de l'ensemble, et d'autre part de ne pas accroître les coûts techniques de réalisation.

La livraison du terminal passagers interviendra fin 1985.



*Voûtes décoffrées  
en pignons.  
Mars 1985.*

# AÉROGARE INTERNATIONALE D'ADEN

Par Rémy VENTELON  
Ingénieur des Ponts et Chaussées  
Directeur de Borie-Sae

## BATIMENT TERMINAL PASSAGERS

### Caractéristiques principales

- Dimensions extérieures 135,70 m × 60,70 m.
- Trames de 7,50 m × 7,50 m.
- Toiture débordement sur toute la périphérie de 3,75 m, coque mince plissée de 10 cm d'épaisseur et de dimension unitaire 7,50 m × 15 m.
- Hauteur des poteaux 7 m. Hauteur sous clef de voûte 9,50 m.
- Plancher intermédiaire sur 40 % de la surface.

### Principe constructif

Fondation par semelles après amélioration de la portance du sol par vibroflottation sur une hauteur de 18 m dans le sol en place.

Poteaux coulés en place.

Plancher intermédiaire, poutres préfabriquées et pré-dalles.

Toiture voûte plissée de 10 cm d'épaisseur autostable sans joint de dilatation coulée en place.

Couverture de l'ensemble par bac acier et étanchéité isolante.

Les deux principaux problèmes de réalisation de cette aérogare que devait

résoudre l'entreprise, étaient dus aux fondations et à la réalisation de couverture architecturale de l'ensemble.

### Fondation

Le sous-sol de la lagune d'Aden est constitué de sable siliceux très lâche en surface et de bonne capacité à partir d'une profondeur d'environ 12 m de profondeur.

Compte tenu des charges unitaires par appui (125 T) et de la trame retenue, une solution radier n'était pas envisageable. Restait alors une solution sur pieux et une solution de fondation superficielle après amélioration des caractéristiques du sol. La solution pieux a été écartée car la présence de mica dans les sables donnait un mauvais coefficient de frottement latéral ; l'effet de pointe quant à lui était aléatoire, aucune reconnaissance de sol au-delà de 18 m de profondeur n'étant disponible.

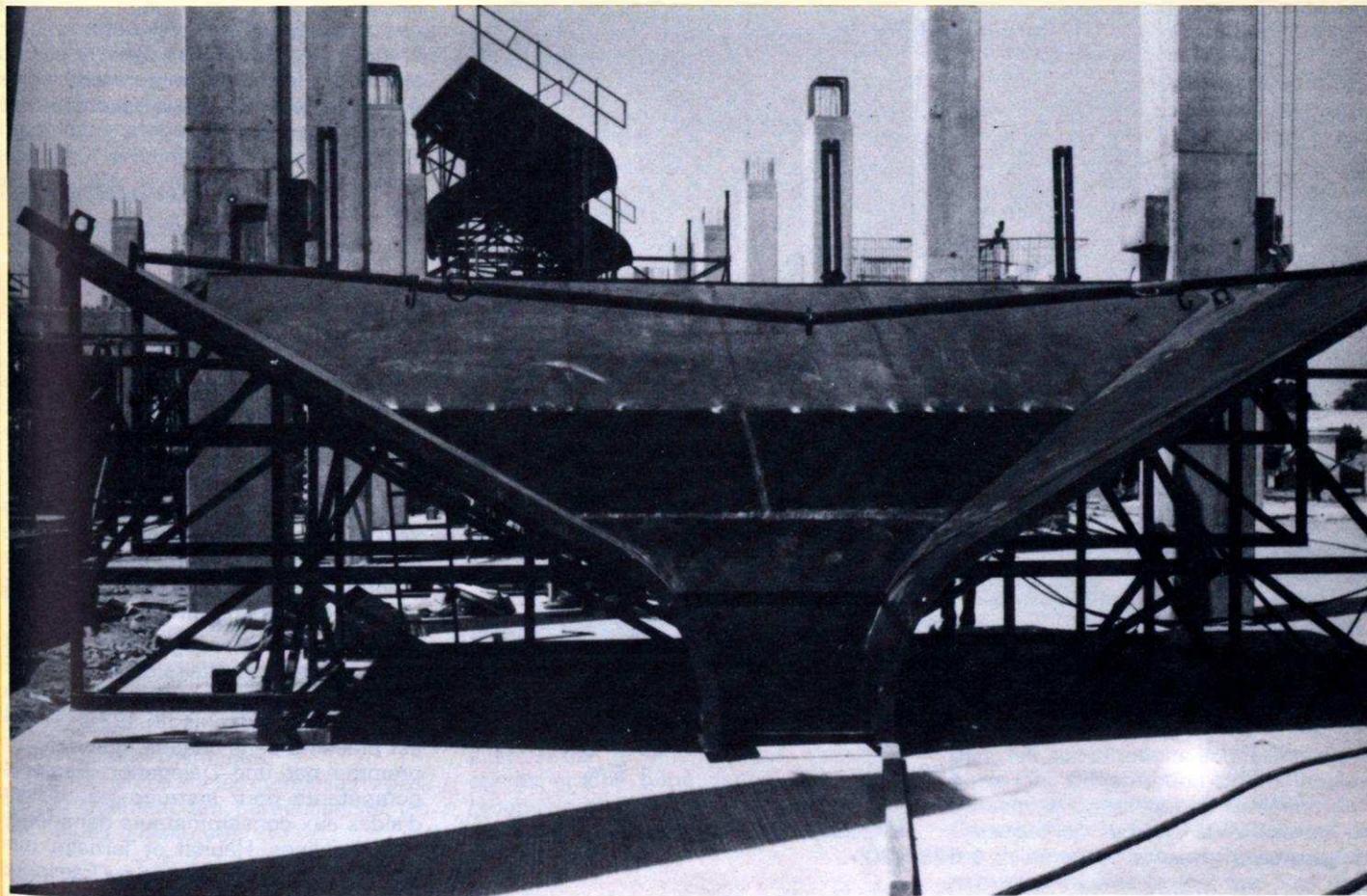
La nécessité d'importer depuis l'Europe le matériel nécessaire aux fondations spéciales et la forte épaisseur des terrains à améliorer nous ont conduits à retenir une solution de vibroflottation ne nécessitant pas de matériel excep-

tionnel pour lequel les manutentions au port d'Aden auraient pu être quasiment impossibles.

**Toiture.** Le parti architectural retenu par le concepteur et le prix élevé des matériaux de construction à Aden, nous ont amenés à réaliser les voûtes minces armées non précontraintes et auto-porteuses. L'ensemble de la couverture ne comporte pas de joints de dilatation. Celle-ci restant souple par sa forme plissée.

De ce fait, la réalisation de cet ouvrage a nécessité l'emploi de coffrages métalliques élaborés et une planification et une programmation du travail très minutée, de manière à utiliser une main-d'œuvre peu qualifiée tout en écartant tout aléa. Ceci étant d'autant plus important que l'ensemble n'est autostable qu'une fois la totalité de la voûte terminée, ce qui, en phase provisoire, a entraîné la mise en place de tirants en toiture et d'étais en sous face selon un programme très précis.

Ces deux ensembles indiquent clairement que l'entreprise doit pour la réalisation de tout ouvrage à l'étranger prendre en compte les conditions locales de réalisation pour déterminer les solutions d'exécution et que celles-ci sont souvent différentes de celles qui auraient été retenues pour une réalisation en France, par exemple.



# La politique de la maîtrise de l'énergie dans l'habitat et le tertiaire

par Jean-Paul DALLAPORTA, I.P.C.  
 Chef du Service habitat et tertiaire

Maîtriser l'énergie dans le secteur de l'habitat et du tertiaire, c'est non seulement rechercher des techniques performantes, mais aussi susciter auprès des usagers un comportement "économique en énergie".

Ainsi la connaissance de la typologie du parc immobilier français, en particulier dans le secteur résidentiel montre la nécessité d'actions spécifiques pour chaque catégorie de logements (âge du bâtiment, localisation statut de l'occupant ou du maître d'ouvrage...).

Les tableaux 1, 2 et 3 donnent les caractéristiques du parc en 1984.

La lecture des tableaux suscite ainsi deux remarques :

— 84 % des logements ont été construits avant l'application de la réglementation de 74. Une action spécifique est donc justifiée de la même façon que celle destinée à améliorer les performances énergétiques des logements neufs, au rythme de 300 000 en moyenne par an.

— La répartition à peu près équivalente d'occupant-propriétaires et de locataires exige des actions ciblées pour chacun de ces types, les intérêts n'étant pas les mêmes.

## La consommation d'énergie finale

Le secteur de l'habitat et du tertiaire est le plus gros consommateur d'énergie finale, 44 % environ. On note de plus une reprise sensible de la consommation d'énergie depuis 1982 qui peut s'expliquer, d'une part par une augmentation du nombre de logements et un souci plus grand de confort (première installation de chauffage dans les logements anciens), mais d'autre part par un certain relâchement du comportement des usagers vis-à-vis des problèmes énergétiques.

Comme le montre le tableau 4, les sources de dépenses énergétiques sont nombreuses : en particulier dans le secteur résidentiel, le chauffage représente certes 41 % des dépenses, mais l'électricité spécifique (appareils ménagers, éclairage...), 12 % et l'eau chaude sanitaire, 10 % constituent aussi un gisement d'économies non négligeable.

## Le rôle de l'AFME

\*A sa création en 1982, l'AFME, établissement public à caractère industriel et commercial a regroupé différents organismes dont l'Agence pour les Économies d'Énergie et le Commissariat à l'Énergie Solaire d'où la double vocation d'économiser l'énergie et de développer l'usage des énergies nouvelles et renouvelables ; s'ajoute à cette maîtrise de l'énergie l'économie des matières premières.

\* Les missions inter-régionales à compétence habitat et tertiaire créées par l'AE ont vu leur nombre, leurs fonctions et leurs moyens croître depuis fin 1984 ; l'AFME est présente dans chaque région de programme par une Délégation Régionale compétente pour instruire les dossiers d'aides aux consommateurs dans toutes les disciplines, Habitat et Tertiaire, mais aussi Agriculture, Industrie ou Transports.

\* L'aide au consommateur (aides à la déci-

### 1. Parc immobilier français

Date de construction	Nombre (logements)	Répartition
Jusqu'en 48	10 774 400	44 %
49 à 75	9 794 900	40 %
Après 75	3 918 000	16 %
<b>Total</b>	<b>24 487 300</b>	<b>100 %</b>

### 2. Répartitions en 1984

	Nombre (logements)	Répartition
Résidences principales	20 117 000	84,2 %
Logements vacants	1 919 400	7,8 %
Résidences secondaires	2 450 900	10 %

### 3. Statut d'occupation en 1984

Types	Nombre (logements)	Répartition
<b>Propriétaires</b>	<b>9 928 780</b>	<b>50,7 %</b>
<b>Locataires</b>	<b>8 032 700</b>	<b>41,6 %</b>
dont HLM	2 642 320	13,5 %
non HLM	5 103 080	26 %
meublé	286 300	1,5 %
hôtel		
<b>Logements gratuits</b>	<b>1 628 920</b>	<b>8,3 %</b>

#### 4. Répartition par usage en 1982

En 1982 (Source : CEREN)	Résidentiel		Tertiaire	
	MTEp	%	MTEp	%
Chauffage	26,5	41,2	10,1	15,7
E.C.S.	6,6	10,3		
Cuisson	2,5	3,9	2,6	4
Electricité spécifique	7,9	12,3	8,1	12,6
<b>Total</b>	<b>43,5</b>	<b>67,7</b>	<b>20,8</b>	<b>32,3</b>

**Total résidentiel et tertiaire : 64,3 MTEp (100 %)**

#### 5. Répartition par type d'énergie (en MTEp)

En 1982 (Source CEREN)	Résidentiel	Tertiaire	R & T
C.M.S. (Combustibles Minéraux Solides)	2,7	0,2	2,9
Produits pétroliers	14,8	6,3	21,1
G.P.L.	1,7	0,2	1,9
Gaz	8,8	3,1	11,9
Electricité	15,5	11,1	26,6
<b>Total</b>	<b>43,5</b>	<b>20,9</b>	<b>64,4</b>

sion et aides à l'investissement) est le complément de l'aide au développement, recherche, innovation, démonstration. L'Agence présentant en effet la riche particularité de regrouper l'ensemble des modes d'intervention concourant de l'amont à l'aval à la maîtrise de l'énergie et devant concourir à l'obtention des objectifs fixés par le IX<sup>e</sup> plan.

### Une première étape : la recherche

En amont des actions de "maîtrise de l'énergie", la recherche concerne bien entendu le neuf par l'amélioration des produits et des méthodes ; mais dès ce stade, les résultats peuvent porter leurs fruits dans l'habitat existant. Le tableau 6 montre la diversité des domaines concernés par l'effort de recherche et d'innovation (bâti, stockage, gestion...).

Pour ne citer que quelques exemples, les actions 84 ont porté sur :

- la modélisation thermique des bâtiments,
- le développement de nombreux logiciels pour le contrôle et la conduite des chaufferies,
- le stockage thermique,
- une recherche sur les composants passifs du bâtiment (en particulier sur les techniques d'isolation).

Pour ce faire et pour donner à cet effort toute son ampleur, l'Agence agit en con-



Lotissement solaire d'Argentan (Novelerg).

Photo J.-F. Lefebvre

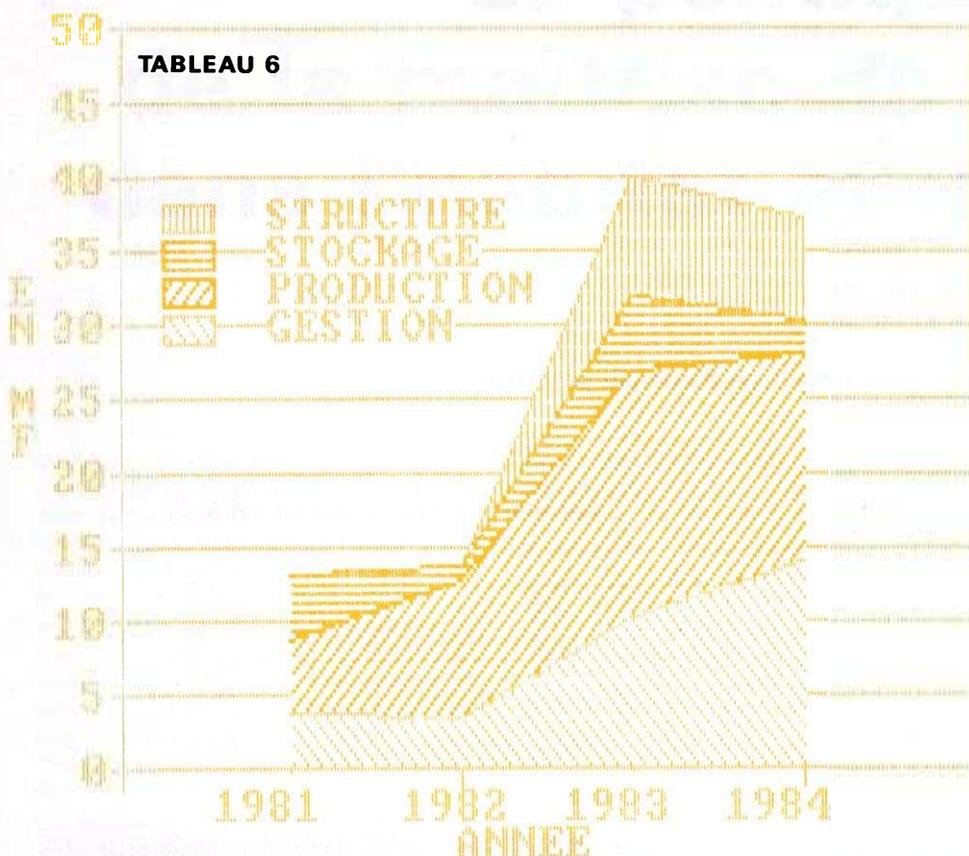
certation avec de nombreux partenaires (administrations, organismes de recherches...) par le financement d'accords cadres et une participation active aux groupes de travail. Citons à titre d'exemples les deux programmes interministériels H2E et H3E 90.

Le premier visait essentiellement l'habitat

neuf. Il est en cours d'achèvement. Une nouvelle réglementation verra le jour, mais déjà, les consultations annuelles lancées par le Plan Construction (coordinateur de l'ensemble opérationnel, Direction de la Construction, AFME, ANVAR) auront permis de déterminer des techniques performantes, tant pour le neuf que pour l'existant, et dernièrement la mise au point d'un

## BUDGET R & D HABITAT ET TERTIAIRE

TABLEAU 6



“tableau de bord” domestique. Celui-ci donnera à l’usager la consommation instantannée d’énergie et pourra éventuellement regrouper un certain nombre de fonctions complémentaires, de contrôles et de commandes.

Le deuxième, H3E 90, est en fait la généralisation des préoccupations d’H2E 85 aux autres charges et à l’habitat existant.

### Une valorisation immédiate : la démonstration

Les opérations de démonstration complètent les actions de soutien à l’innovation ; elles s’adressent davantage aux maîtres d’ouvrages et aux consommateurs qu’aux professionnels.

Il s’agit de faire la preuve en site réel, quitte à renouveler l’opération pour déclencher un processus d’investissements. Les campagnes de mesures, qui consistent à suivre l’installation de manière approfondie précisent l’intérêt et la fiabilité du système testé. Sont en particulier envisagées pour 1985 les opérations suivantes :

- Pactole (individuel existant ou petit collectif)
- Pompe à chaleur sur égoût (collectivités locales ou tertiaires)
- Éclairage naturel (tertiaire neuf)
- Mousse superisolante

Enfin, la CEE (DG XVII) a lancé en 84, un appel d’offres, au titre duquel six dossiers ont été retenus et recevront une subvention totale de 8 MF (logements collectifs type HLM solarisés, télégestion pour la ville de Paris). Un nouvel appel d’offres a été lancé pour 1985, l’orientation donnée par la CEE vise plus particulièrement les opérations de réhabilitation énergétique des grands ensembles immobiliers et les procédés (régulations, programmation) entraînant une modification du comportement des usagers.

L’AFME contribue fortement à chacun des quatre objectifs du IX<sup>e</sup> plan :

#### — Habitat existant

C’est pour ce secteur qu’ont été développées deux formes d’intervention de l’Agence :

##### • L’aide à la décision

Chaque logement ancien ou récent, individuel ou collectif, chaque bureau, chaque commerce constitue un cas spécifique. Afin d’inciter les consommateurs (particuliers ou maîtres d’ouvrage) à réaliser des travaux d’investissements les plus adaptés et les plus rentables, l’AFME a développé une politique d’aide à la décision.

Le diagnostic thermique est la base de cette politique. Le diagnostic est une étude objective réalisée par des professionnels

contrôlés par l’Agence. L’étude porte sur la source d’énergie production et gestion de la chaleur aussi bien pour le chauffage que pour l’eau chaude sanitaire, sur les usages spécifiques de l’électricité et enfin sur le bâti.

Après un relevé détaillé réalisé in situ en présence des occupants et gestionnaires, chaque mesure est étudiée et chiffrée. Les investissements les plus adaptés sont présentés ensuite sous forme synthétique, support d’un dialogue entre diagnostiqueurs et maîtres d’ouvrage lors de la remise du rapport.

En deux ans, près de deux millions de logements ou d’équivalents logements ont été ainsi diagnostiqués. Le montant de la subvention pour études accordé par l’AFME et l’ANAH s’élève à **304,5 MF** ; soit environ 169 F par logement (cf tableau 7, page suivante).

L’intérêt de cette politique est largement reconnue, la Commission des Communautés Européennes recommande aux états membres l’exemple français et publie in extenso dans son rapport le cadre des diagnostics thermiques établi par l’AFME.

L’opération villes pilotes, procédure de diffusion, du diagnostic engagé à Conflans-Saint-Honorine, Meaux et Blois se poursuit en 1985, notamment au titre de la 4<sup>e</sup> tranche du FSGT. Le gouvernement a réservé à cet effet 50 MF. De nouvelles villes pourront ainsi bénéficier de l’élan d’activité que procurent les études et les travaux générés par une opération groupée, réalisée grâce à des aides nationales et locales.

Un exemple : Sézanne (Marne)

L’opération a entraîné pour cette commune de 6 500 habitants, 820 diagnostics concernant environ 80 % de la population. On compte déjà que 30 % des ménages expertisés se sont engagés à réaliser des travaux. Ainsi 12 MF d’investissements sont lancés dans les différents secteurs (maisons individuelles, logements sociaux, patrimoine communal) pour un engagement financier total (AFME + ville de 2,1 MF).

##### • L’aide à l’investissement

L’essentiel de la politique d’aide à l’investissement mise en œuvre par l’Agence l’est grâce aux crédits du FSGT, ceux-ci concernent en majorité l’existant.

A titre d’exemple, la deuxième tranche du FSGT a induit 1 653 MF de travaux aidés à 34,7 %. 166 355 TEP ont été économisées ou substituées dans 16 086 bâtiments du tertiaire public.

Le coût moyen des travaux est ainsi légèrement inférieur à 10 000 F par TEP économisée ou substituée et les temps de retour bruts inférieurs à 4 ans. L’économie annuelle de devises est du même ordre de grandeur que la subvention.

#### La construction neuve

Comme nous l’avons vu plus haut, l’AFME

**RÉSULTATS DE LA CAMPAGNE DIAGNOSTIC  
AFME + ANAH HORS VILLES-PILOTES**

**TABLEAU 7**

DÉSIGNATION	1982 & 1983		1984		TOTAL	
	Nombre Equiv. Logts	Aides accordées MF	Nombre Equiv. Logts	Aides accordées MF	Nombre Equiv. Logts	Aides accordées MF
Habitat social	132 400	9,6	124 500	10,7	256 900	20,3
Habitat privé	169 500	24,2	190 600	29,9	360 100	54,1
Tertiaire public	787 700	148,7	304 900	59,2	1 092 600	207,9
Tertiaire privé	34 900	7,4	57 500	14,7	92 400	22,1
<b>TOTAL</b>	<b>1 124 500</b>	<b>189,9</b>	<b>677 500</b>	<b>114,5</b>	<b>1 802 000</b>	<b>304,4</b>

**AIDES ACCORDÉES DANS LE CADRE DES 4 TRANCHES DU FSGT  
POUR L'HABITAT ET LE TERTIAIRE (en MF)**

**TABLEAU 8**

	1	2	3	4
Hôpitaux	171	150	—	—
Collectivités locales	373	297	—	—
Ecoles second degré	214	56	225 (2)	—
Résidences universitaires	—	10	—	—
Tertiaire non lucratif	—	59	—	—
Réseaux chaleur-Géothermie	340	150	—	—
Bâtiments de l'Etat	—	—	75 (3)	140
Villes-Pilotes	—	—	—	50
PALULOS	900 (1)	300 (1)	761 (1)	550 (1)
PAH	—	150 (1)	221 (1)	200 (1)
LABEL HPE et Solaire	—	80 (1)	100 (1)	50 (1)
Aide aux petits travaux	—	—	—	200 (1)

(1) Gestion confiée au Ministère de l'Urbanisme, Logement et Transports.  
 (2) Gestion confiée au Ministère de l'Education Nationale.  
 (3) Gestion confiée à la Caisse Nationale des Monuments Historiques (Ministère de la Culture).

mène une politique active d'innovation et de démonstration de manière à améliorer les performances énergétiques des bâtiments. L'ensemble de ces actions s'insèrent pour une grande part dans le cadre du programme H2E 85.

L'AFME contribue à l'élaboration de nouvelles réglementations, à leur diffusion et à leur respect, non pas pour imposer des règles supplémentaires mais pour adapter les normes aux exigences économiques dans l'intérêt commun de l'utilisateur et de la collectivité.

Une nouvelle réglementation pour les bâtiments non résidentiels sera vraisemblablement publiée en 1985 pour être applicable aux constructions de 1986. L'économie sera de 25 % en moyenne par rapport à la réglementation actuelle. De nombreux maîtres d'ouvrage, bons gestionnaires, n'ont pas attendu la contrainte légale et respectent par anticipation les futures règles.

Pour l'habitat, la réglementation se substituant à celle de 1982 devrait être publiée en 1986 et appliquée aux constructions de 1987. Les logements seront caractérisés par leur consommation (c) et non plus par leur isolation (G ou B).

Les labels HPE ou solaires (30 000 logements concernés à ce jour) assurent la transition entre les anciennes et nouvelles règles et permettent l'adaptation technico-économique des matériels, matériaux et procédés et l'apprentissage des maîtres d'ouvrage et maîtres d'œuvre.

— *L'électricité spécifique*

La part relative des consommations nécessaire aux usages spécifiques de l'électricité augmente avec la croissance des taux d'équipement et du taux d'usage en appareillage électroménager et audiovisuel et avec la décroissance des consommations de chauffage et d'eau chaude sanitaire.

L'AFME intervient pour aider chercheurs et industriels à concevoir et réaliser des produits performants qu'il s'agisse d'électroménager ou d'éclairage.

Des congélateurs, des fours, des lave-vaisselles, des lampes sont disponibles pour lesquels le surcoût à l'achat est rapidement compensé par une moindre consommation et un confort plus grand.

— *L'action sur les comportements*

La politique technique ne peut porter ses fruits sans être soutenue par une action de sensibilisation auprès du public ; la multiplicité des partenaires mais aussi des usagers rend d'ailleurs cette tâche très complexe.

Elle s'avère cependant nécessaire, au vu des enquêtes qui révèlent un certain relâchement du comportement.

L'action de l'agence s'établit suivant trois axes principaux :

- information relativement spécialisée suivant la cible à atteindre sur les techniques, la recherche :
- information sur les procédures en cours (campagne diagnostic par exemple) ;
- action globale sur les comportements vis-à-vis de la maîtrise de l'énergie.

Les moyens sont nombreux :

- Campagne multi-médias pour inciter les usagers à la conduite économe de leur installation ; citons par exemple les spots radiophoniques de Claude Pieplu, les panneaux publicitaires, la campagne météo-chauffage (diffusion de conseils de chauffage en fonction de la météorologie surtout en demi-saison par l'intermédiaire de répondeurs automatiques).

- Campagne 19° C pour le respect de la température limite de chauffage dans les bâtiments recevant le public.

- Action de soutien auprès des grandes familles de maîtres d'ouvrage ou de gestionnaires, à titre d'exemple les actions engagées en commun par l'AFME et l'AMEC.

Il y a en France environ 500 hypermarchés dont la consommation énergétique à raison d'environ 0,1 TEP par m<sup>2</sup> et par an est estimée à 400 000 TEP. 400 MF d'investissement à temps de retour inférieur à 4 ans permettraient d'économiser 100 000 TEP.



Siège AFME

Photo Rafi

actions de sensibilisation des décideurs, des actions de formation des gestionnaires et enfin des actions d'information du public fréquentant les magasins.

L'enjeu financier pour les responsables des grandes chaînes est tout aussi important que l'enjeu pour la collectivité puis-

comparatifs de matériels et d'études techniques.

En 1984, un article sur les chauffe-eau solaires a paru dans la revue "50 millions de consommateurs" ; d'ici fin 1985, des essais sur les pompes à chaleur et des chaudières à gaz classiques ou à condensation pourront être diffusés. Ces tests permettent d'évaluer la qualité de construction du matériel (résistance à la vibration, problème acoustique...) et les performances après vieillissement équivalent à 5 ans environ de fonctionnement.

Les actions de grande envergure soutenues par l'AFME ont une portée plus large que le simple objectif de réduction des consommations d'énergie. Elles conduisent ainsi, quelquefois de manière indirecte (par l'incitation aux travaux) à la rénovation du patrimoine et à une amélioration globale du cadre de vie des habitants (conséquences phoniques de certains travaux d'isolation thermique par exemple), tout en permettant une réduction de leurs charges de logement.

Mais c'est dans leurs conséquences pour la collectivité que les aides accordées par l'Agence trouvent toute leur justification : c'est ainsi qu'elles contribuent à rétablir l'équilibre de la balance des paiements, à soutenir l'emploi dans certains secteurs d'activité, tels que le bâtiment, ou qu'elles permettent le développement et l'exportation de connaissance, de techniques et de matériels performants.

L'exploitation du gisement d'économie est une production d'énergie qui contribue pleinement à l'indépendance énergétique nationale, et s'inscrit dans les politiques de soutien de l'emploi et de l'exportation.



Morzine - Giordano.

Cinq grandes chaînes : Auchan - Carrefour - Cora - Docks de France et Euromarché regroupées dans une association - l'AMEC - s'engagent à y parvenir avec l'aide de l'AFME.

Un accord cadre exemplaire liant l'AFME et l'AMEC prévoit des opérations d'innovation puis de démonstration dans les magasins neufs ou anciens. La mise au point d'une méthodologie, puis d'un logiciel de diagnostic adapté au cas particulier des grandes surfaces de vente, des

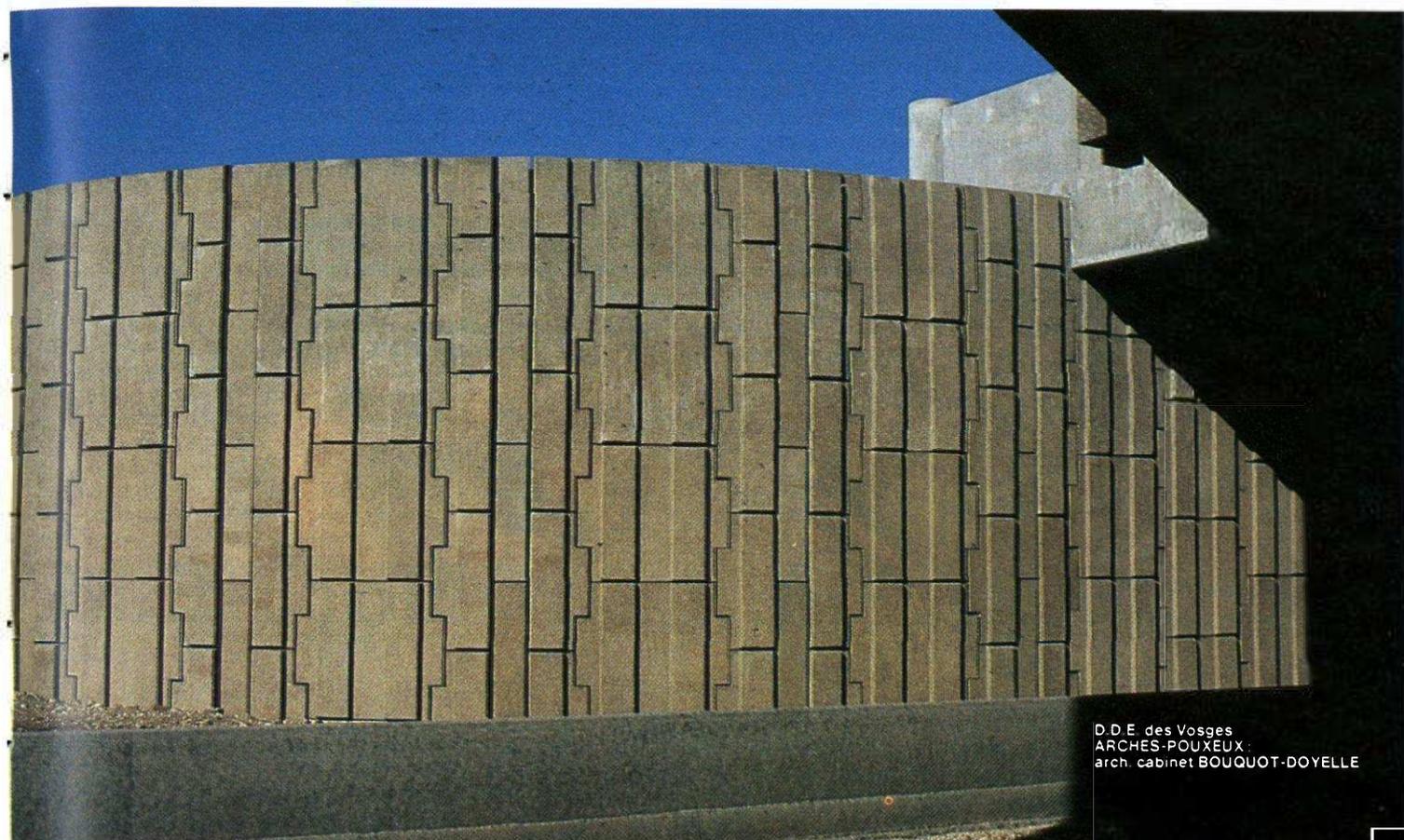
que la consommation d'énergie représente 3 ou 4 % du chiffre d'affaires et les économies potentielles 1 % soit autant ou plus que la marge actuelle.

Les premières opérations ont inclut notamment l'éclairage naturel zénithal, l'incinération des déchets, la gestion automatisée.

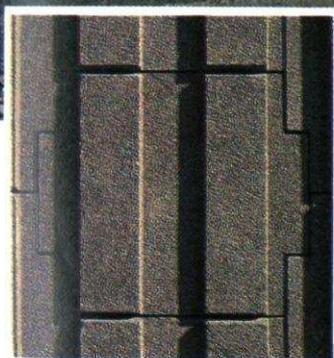
- Action de conseil aux consommateurs.

L'Agence a signé en 1983 un accord-cadre avec l'INC, au terme duquel doivent être réalisés un certain nombre d'essais

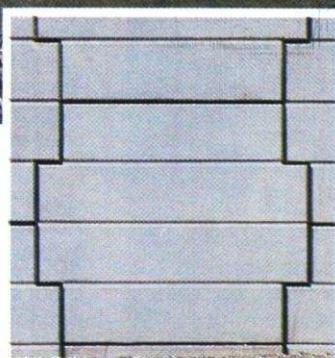
# LA TERRE ARMÉE : L'ESTHÉTIQUE EN PLUS



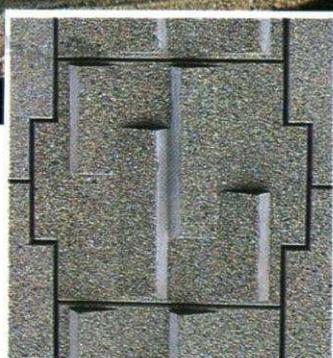
D.D.E. des Vosges  
ARCHES-POUXEUX  
arch. cabinet BOUQUOT-DOYELLE



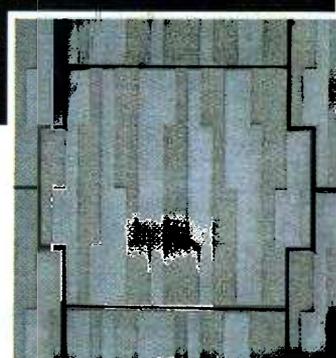
VOSGES



BAGUETTES



PRISMES



ANTI-AFFICHES

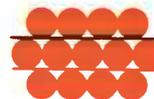
La Terre Armée vous propose toute une gamme de traitements de surfaces permettant d'intégrer harmonieusement vos ouvrages dans les sites urbains ou naturels par **la forme - bossages - l'aspect - gravillons lavés - la couleur - béton teinté - la végétalisation - murs fleuris.**

Aujourd'hui, la Terre Armée offre aux architectes, concepteurs, ingénieurs, la possibilité de créer leur parement architectonique en terre armée\* dans des conditions économiques par des méthodes modernes de préfabrication.

Nos ingénieurs sont à votre disposition pour étudier gracieusement avec vous, sur le plan technique et esthétique, votre problème particulier.

**Consultez-nous pour vos prochains projets.**

(\*) La "terre armée" est une technique performante, sûre et économique, adoptée dans le monde entier pour la réalisation de murs de soutènement, culées de ponts, murs végétalisables et autres ouvrages de génie civil.



**terre armée**

"LA TERRE ARMÉE - Tour Horizon,  
52, quai de Dion-Bouton - 92806 PUTEAUX CEDEX  
Tél. : (1) 776.43.24 - Téléc. Terrarm 610386 F

## BON A DÉCOUPER

Pour recevoir une documentation gratuite  
"Terre Armée"  
remplissez ce bon et renvoyez-le à :

LA TERRE ARMÉE, Tour Horizon 52, quai de Dion-Bouton,  
92806 PUTEAUX CEDEX - Tél. (1) 776.43.24 - Téléc. Terrarm 610386 F

Nom \_\_\_\_\_ Prénom \_\_\_\_\_

Adresse \_\_\_\_\_

Société \_\_\_\_\_ tél. \_\_\_\_\_

P.C.M.

## AVANT-PROPOS

Le 28 février 1980, un cinquième pont — Le Pont Mathilde — était jeté sur la Seine à Rouen au droit de l'Île Lacroix, en amont des quatre premiers. Ainsi était mis en place l'élément central d'une grande rocade devant contourner, par l'Est et au plus près, l'agglomération rouennaise depuis l'Autoroute de Normandie au Sud jusqu'aux Routes Nationales n° 28 et 31 vers Amiens et Beauvais au Nord et à l'Est.

Sur la rive droite, avant d'atteindre les plateaux, le tracé de la rocade — en réalité mi-rocade, mi-pénétrante tant elle s'approche tangentiellement du centre historique — doit se frayer un passage à travers un site de grande qualité au relief difficile : collines pentues entaillées de vallées urbanisées ou de vallons résidentiels, couronnées de plateaux également très construits composent un paysage urbain remarquable et favorisant l'existence d'une conscience de quartier très vive.

Insérer aujourd'hui une lourde infrastructure routière dans un tel contexte, que le morcellement communal rend plus délicat encore, exige des responsables une grande sensibilité aux disciplines de l'urbanisme et de l'environnement et une parfaite maîtrise des techniques de la communication.

C'est l'histoire de ce projet, instructif à bien des égards, et des importants chantiers auxquels il a donné naissance — près de 300 MF — que racontent ici MM. Amiot et Lavoué.

*Christian Renié*

*Directeur Départemental de l'Équipement de la Seine-Maritime*

# Le contournement Nord-Est de Rouen

*par Vincent AMIOT, I.P.C.  
Arrondissement Études et Grands Travaux  
à la DDE de Seine-Maritime (1)*

*et Roger LAVOUE, T.P.E.  
Responsable de la subdivision Études et Travaux  
de la voirie urbaine*

## I — La voie rapide de l'agglomération rouennaise

Le Schéma Directeur d'Aménagement et d'Urbanisme de l'agglomération rouennaise a été approuvé le 24 mars 1972 par décret en Conseil d'État. Il prévoit la réalisation de deux grandes voies de contournement à maîtrise d'ouvrage de l'État et par l'Ouest se bouclant au Sud sur l'autoroute de Normandie (A 13) et au Nord sur la RN 28 (Rouen — Abbeville et Amiens). Figure 1.

A l'Est le contournement est constitué du Sud au Nord par :

— La voie Sud II contournant sur la rive gauche les zones industrielles de St-Étienne du Rouvray et Sotteville les Rouen.

— Le cinquième pont (amont) de Rouen le Pont Mathilde franchissant l'Île Lacroix.

— La voie Est et la Rocade Nord-Est sur laquelle viennent converger les routes nationales 15 (Paris-Mantes-Rouen), 14 (Paris-Pontoise-Rouen) et 31 (Rouen-Reims).

A l'Ouest il est formé successivement de :

— La voie Sud III traversant le tissu urbain de Grand Quévilly et Petit Quévilly.

— Le sixième pont (aval) de Rouen sur les emprises du Port Maritime.

— La Rocade Nord-Ouest à l'origine de laquelle se raccordent l'autoroute A 15 (Rouen-Barentin-Le Havre), la RN 15 et la RN 27 Rouen-Dieppe.

Douze ans plus tard force est de constater que bien peu de chose de cet important schéma a été réalisé — seule la première section de la voie Sud III a été mise en service en 1976 (avec une seule chaussée) — Le Pont Mathilde (à l'amont) a été achevé en février 1980.

Ainsi cette agglomération de près de

400 000 habitants se trouve-t-elle aujourd'hui sans voie de contournement à forte capacité et en retard de ce point de vue vis-à-vis des grandes agglomérations sœurs (Lille, Caen, Rennes, Toulouse, Bordeaux, Nantes, St-Étienne, Grenoble... pour ne citer que celles que nous connaissons le mieux).

Les causes de cet étonnant retard sont évidemment multiples.

En premier lieu il faut citer les obstacles physiques considérables qui se dressent sur la route du projeteur : un grand fleuve navigué ; une topographie tourmentée surtout sur la rive droite ou des collines culminant 140 mètres au-dessus de la Seine, s'avancent vers le fleuve séparées par de profonds thalwegs ; un tissu urbain ancien dense et très resserré.

(1) Directeur Départemental Adjoint de l'Oise depuis le 1.7.84.

En second lieu une agglomération morcelée en une trentaine de communes où les différentes sensibilités sont équitablement réparties, sans que la ville centre (Rouen = 100 000 habitants) pèse d'un poids suffisant pour prendre en charge un projet et emporter l'adhésion de ses voisines. En l'absence d'une forte structure d'agglomération (communauté urbaine ou district) cette situation ne facilite pas la gestation et l'accouchement des grands projets d'intérêt intercommunal.

Enfin il faut sans doute faire la part du tempérament normand dans la lente maturation des décisions importantes.

Car il serait injuste de croire que pendant cette période rien n'a été fait dans le département Seine-Maritime. Pendant que l'État achevait l'autoroute Rouen-Barentin et la bretelle de Dieppe, poursuivait le nœud routier d'Harfleur, réalisait la rocade de Dieppe, les déviations de St-Saëns et de Neufchâtel-en-Bray et la liaison Tancarville Le Havre... le département finançait sur ses propres deniers la construction du pont de Brotonne et de ses voies d'accès, la transversale Nord de Rouen, la déviation du CD 13 à Grand Couronne... pour s'en tenir aux réalisations les plus significatives.

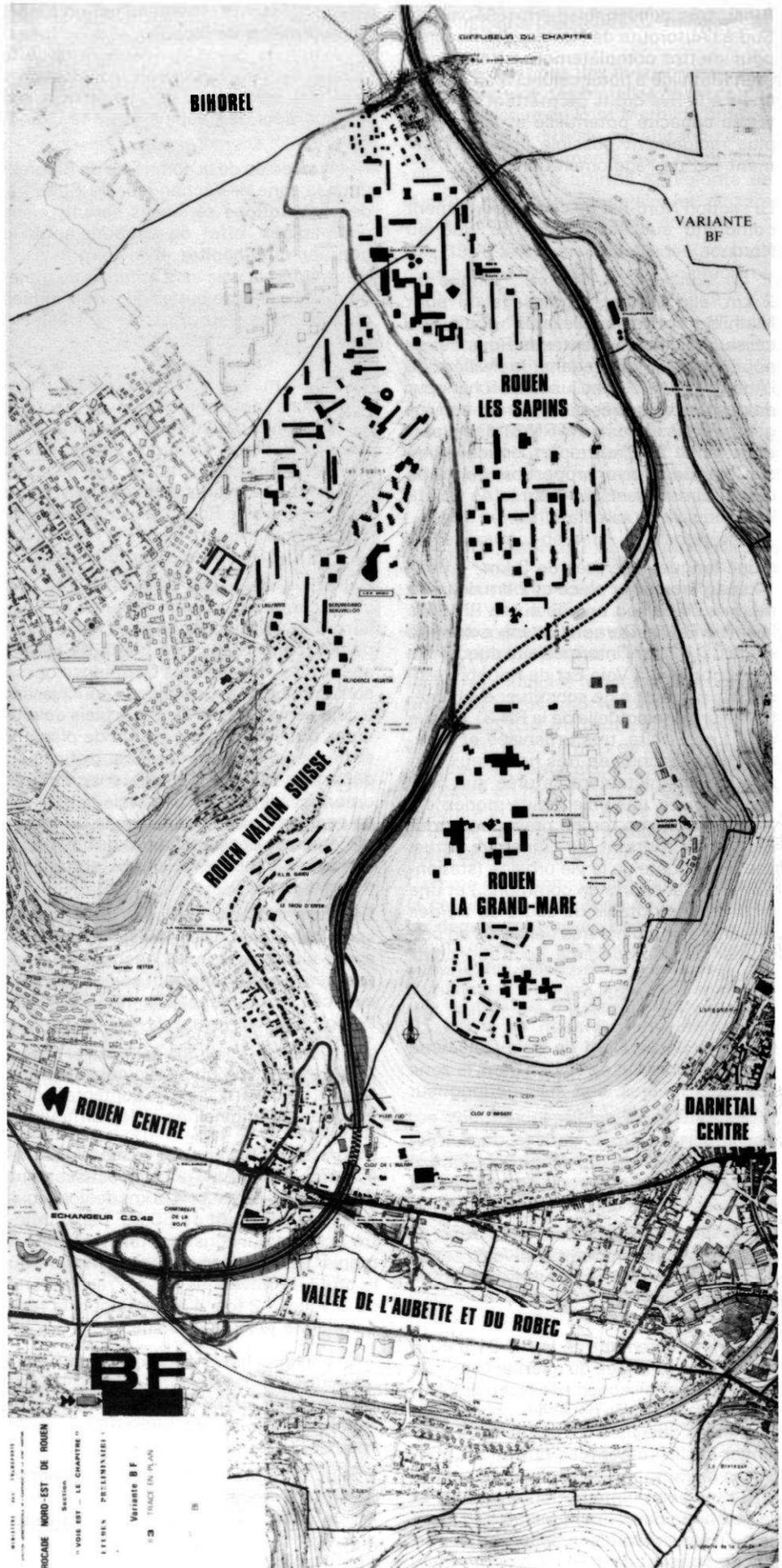
Un pas décisif a cependant été franchi à l'époque de la mise en service du Pont Mathilde avec l'engagement irréversible de la Voie Est de Rouen et de la déviation de Darnétal.

Le Conseil Régional de Haute-Normandie ayant décidé quelques années plus tôt d'accorder la priorité à l'aménagement de l'axe régional Nord-Sud : Neufchâtel-Rouen-Evreux, il était indispensable que les maillons urbains de cet axe ne prennent pas de retard excessif vis-à-vis des réalisations de rase campagne.

Le pont amont sur la Seine ayant été construit avant le pont aval le contournement Est de l'agglomération s'est — à juste titre — vu reconnaître la priorité ; dès 1985 une première et importante section sera achevée avec le raccordement de la RN 31 au pont Mathilde.

## II — Le contournement Nord-Est de Rouen

A partir de 1978, en même temps que l'État construisait le pont Mathilde, le Département, afin de constituer une bonne liaison entre celui-ci et l'Autoroute de Normandie, entreprenait l'aménagement à 2 x 2 voies du CD 18 E. Cet axe constitue en outre la desserte des importantes zones industrielles de Sotteville-les-Rouen et Saint-Étienne de Rouvray. Ces travaux de modernisation se sont achevés au mois d'août 1982 et ont mobilisé pendant ces 4 années les deniers départementaux à hauteur de 65 MF.



Ainsi, très convenablement relié vers le Sud à l'Autoroute de Normandie, il restait pour mettre complètement en valeur le pont Mathilde à doter celui-ci d'un débouché sur la rive droite permettant d'exploiter sa capacité potentielle et achever le plus rapidement possible le contournement Est de l'agglomération.

La section Nord-Est de ce contournement comprend successivement du Sud au Nord :

**1. La Voie Est de Rouen :** longue de 2 km, elle assure le bouclage du pont Mathilde sur les boulevards urbains de ceinture de l'hyper-centre de Rouen et se poursuit vers l'Est dans la Vallée de l'Aubette ou du Robec jusqu'à l'échangeur dit des Deux Rivières où viendront converger les trafics issus de la RN 31 d'une part et de la RN 28 d'autre part, enrichis bien sûr par une forte proportion de trafic urbain constituant aux heures de pointe l'essentiel de la circulation.

**2. La déviation de Darnetal (RN 31) :** d'une longueur de près de 3 km — dont 1 km aménagé sur place et 2 km de tracé neuf — elle a son origine sur la RN 31 à la sortie Est de Darnetal et son extrémité sur le CD 42 par l'intermédiaire duquel elle se raccorde à la Voie Est de Rouen. L'ensemble permettra de substituer à la pénétrante urbaine actuelle de la RN 31 longue de 4 km, étroite, très urbanisée et commerçante, hachée de très nombreux carrefours, complètement saturée aux heures de pointe, une voie rapide moderne à forte capacité en terrain presque partout dégagé, permettant sur l'itinéraire actuel une reconquête de la vie urbaine (stationnement, transports en commun...) et une amélioration notable du cadre de vie des riverains aujourd'hui très pénalisés en particulier par l'importance du trafic poids lourds.

**3. La Rcade Nord-Est de Rouen** qui constituera une déviation de la RN 28 depuis la sortie Nord de Bois Guillaume jusqu'à la Voie Est de Rouen dans la zone des deux rivières, soit sur une longueur totale de près de 7 km.

Cet important projet dont le tracé n'est aujourd'hui pas encore définitivement fixé dans ses détails comporte des difficultés sérieuses (figure 2) :

— sur ses quatre derniers kilomètres, la rocade doit franchir une dénivelée totale de 140 mètres, d'où une pente maximum atteignant 6,5 % ;

— le franchissement de la RN 31 par un viaduc et la traversée du quartier Ouest de Darnetal : cette section nécessite des études acoustiques très poussées pour dimensionner les ouvrages qui permettront d'atténuer suffisamment les nuisances phoniques (écrans, tranchées couvertes...) par ailleurs la bonne intégration de la voie et de ses principaux ouvrages au site justifie qu'un architecte soit associé aux études de conception très en amont ;

— le franchissement de la colline de la

Grand-Mare : il s'effectuera par un tunnel de 700 mètres de longueur (à deux tubes) à l'extrémité ouest duquel sera situé le demi-échangeur desservant le plateau très urbanisé (environ 30 000 habitants dans les quartiers des Sapins et de la Grand-Mare) ;

— la traversée de la commune de Bihorel : dans la zone de l'échangeur du Chapitre, des précautions sérieuses seront prises pour limiter l'effet de coupure entre le quartier du Chapitre et le centre ville ; d'autre part la voie sera enterrée au maximum et bordée de buttes de terre plantées pour limiter la gêne apportée aux résidences les plus proches du tracé.

Ce projet, malgré ses difficultés est indispensable à l'agglomération pour résoudre les problèmes patents de congestion et de sécurité que pose de façon endémique la côte de Neufchâtel (tracé actuel de la RN 28) et les boulevards de ceinture Nord de l'hyper-centre de Rouen vers lesquels convergent actuellement depuis la RN 28 près de 2 500 poids lourds par jour.

Depuis le début de l'année 1984, une vaste campagne d'information et de concertation a été engagée avec les municipalités concernées, les quartiers traversés et les associations de défense qui se sont constituées. Ce dialogue enrichissant a déjà permis d'éclaircir par le biais de réunions publiques, d'exposition de plans et de visualisations, un débat difficile au départ du fait des difficultés techniques du projet ; il permettra de mieux prendre en compte les appréhensions et les attentes légitimes des populations des quartiers concernés (emprise, voisinage, protection, desserte, etc...).

Si cette importante opération ne verra vraisemblablement pas sa réalisation engagée avant plusieurs années encore, les deux premiers projets cités sont aujourd'hui très avancés : commencés à l'été 1981 ils seront achevés avant la fin de l'année 1985 (figure 3).

Aussi c'est à eux que nous consacrerons la suite de cet article en se contentant d'en évoquer les originalités et les difficultés.

Disons d'emblée que cet ensemble représentera — in fine — un investissement total de 270 MF pour 4,5 km de voie nouvelle ; soit un coût de 60 MF par kilomètre ; chiffre qui constitue une moyenne à manier avec prudence dans la mesure où le profil en travers de la voie rapide varie de 3 voies à 2 fois 4 voies depuis la rase campagne jusqu'à la Seine.

### III — La voie est de Rouen

Quelques chiffres permettent tout d'abord de situer l'opération :

Coût total :	190 MF
dont	
• Études et acquisitions foncières	60 MF



• Libérations des emprises, terrassements et assainissement	30 MF
• Ouvrages d'art	70 MF
• Chaussées, équipements et aménagements	30 MF
Total travaux	130 MF

représentant la réalisation de :

200 000 m <sup>3</sup> de remblais
10 000 m <sup>2</sup> de tablier
140 000 m <sup>2</sup> de surface de chaussée éclairée

qui auront en 4 ans conduit à la passation de 40 marchés ou conventions.

#### A — La libération des terrains

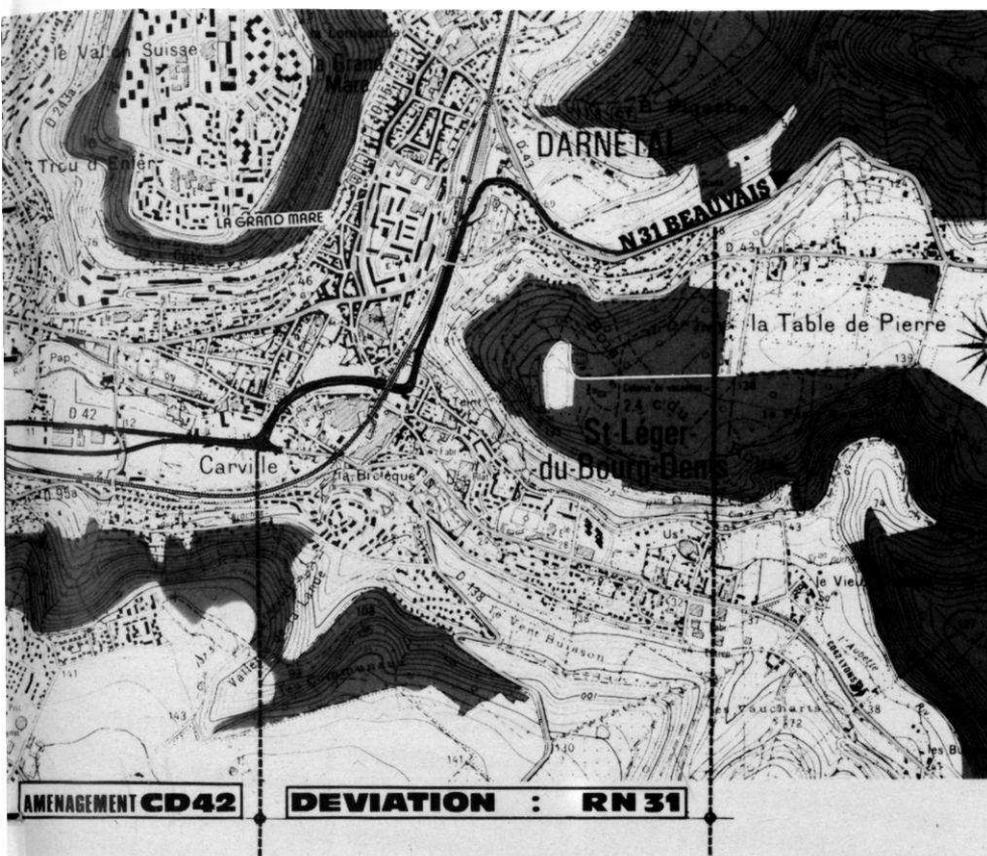
Le projet se développait :

— dans sa section Sud-Ouest à travers le bâti très vétuste du faubourg Martainville, quartier dont la restructuration avait été amorcée par une vaste opération d'urbanisme au début des années 1970.

— dans sa section Est sur des emprises appartenant à la SNCF et libérées à la suite de la désaffectation progressive de la gare de marchandises de Rouen-Martainville.

Si les problèmes relatifs à cette dernière section ont pu être assez facilement résolus grâce notamment à l'interlocuteur unique que nous avions en face de nous dans la négociation, il n'en fut pas de même sur le premier tronçon.

Quatre années d'effort furent nécessaires (de 1977 à 1981) pour procéder progressivement à l'acquisition des immeubles, à l'indemnisation et au relogement des locataires, à la restructuration des activités et à la démolition des bâtiments.



Les principales difficultés rencontrées ont eu trait essentiellement :

1 — à la population particulièrement défavorisée occupant les logements à exproprier ; un décret du 26 janvier 1968 relatif aux attributions de logements dans les immeubles HLM nous a permis de mobiliser l'aide de l'office HLM de la ville de Rouen moyennant une participation forfaitaire de 15 % du prix de revient moyen d'un logement ; imputée sur l'opération routière et versée à l'Office par le biais de convention. 62 familles (sur un total de 100) ont ainsi pu être relogées non sans difficultés dans la mesure ou le montant du nouveau loyer représentait souvent 5 à 10 fois le loyer acquitté précédemment dans les logements vétustes et insalubres destinés à disparaître.

Les derniers cas furent naturellement les plus difficiles à régler du fait de l'indigence profonde et de la situation sociale souvent désespérée de nos interlocuteurs (familles nombreuses, parents au chômage ou en prison... etc).

Parallèlement les logements progressivement évacués ont été régulièrement pillés et squatterisés par les sans-abris du quartier malgré nos précautions, rendant très délicate la démolition des immeubles. D'ailleurs la fragilité et la vétusté du bâti empêchaient pratiquement la démolition de chaque pâté avant sa libération complète.

2 — à l'absence de procédure permettant de procéder au véritable remembrement rendu nécessaire par l'impact des emprises sur de nombreuses activités commerciales, artisanales et industrielles. Cette

procédure existe en milieu rural (article 10 de la loi du 8 août 1962). Elle nous a fait cruellement défaut dans le tissu traversé. Aussi nous avons dû traiter chaque cas individuellement en mobilisant de la façon la plus ingénieuse toutes les possibilités administratives, foncières et financières à notre disposition, la solution passant suivant les cas par :

- des restructurations internes à l'intérieur des emprises résiduelles quand celles-ci étaient suffisantes ;
- des compensations foncières, pour permettre le maintien sur place des activités ;
- des transferts sur un site recherché et aménagé par nos soins.

Conscients des difficultés auxquelles nous faisons face — les agents du Domaine nous ont prêté une assistance efficace dans la recherche de ces solutions.

## B — La traversée du quartier du Champ de Mars : un problème d'urbanisme

La commune de Rouen avait engagé à partir de 1970 une franche restructuration du faubourg. Sur le terrain dit du Champ de Mars un important programme d'immeubles HLM a été lancé en prolongement immédiat du centre rive-droite de Rouen.

Mais si les immeubles les plus récents ont été l'objet d'un soin particulier (Label Acoustique) pour protéger les habitants des nuisances provoquées par la future voie rapide, les plus anciens ont été con-

çus à une époque où ces problèmes n'étaient pas la préoccupation majeure des aménageurs.

Les vives réactions des riverains lors de la mise en service des bretelles de raccordement provisoire du Pont Mathilde ont mis en évidence la difficile cohabitation entre la route et les logements récents. Aussi la Ville de Rouen a affirmé sa volonté de résorber de façon exemplaire les nuisances engendrées par la voie nouvelle.

Dès 1978 les premières études acoustiques avaient mis en évidence un problème complexe lié à la topographie du site.

Une étude fine sur maquette a été réalisée et testée dans une chambre sourde du Centre Scientifique et Technique du Bâtiment à Grenoble. Cette étude a montré qu'il était nécessaire de mettre en place le long de la voie des écrans de 4 à 6 mètres de hauteur sur une longueur de près de 400 mètres pour respecter l'objectif de 65 dB (A) à deux mètres des façades. L'État a admis la prise en charge, au titre de l'opération, de cette opération phonique.

Mais pour concrétiser son souci d'exemplarité la Ville de Rouen a souhaité aller au-delà, en apportant une contribution financière complémentaire.

Après les multiples études et une concertation avec les populations concernées situées de part et d'autre de la voie, il a été décidé que sur près de 200 mètres de longueur la route disparaîtrait sous une structure en béton dont la végétalisation assurera la transition entre le quartier du Champ de Mars et ménagera la continuité des liaisons piétonnes et routières.

Comme on le voit sur la figure 4 ci-contre la couverture comprend 4 voiles parallèles dégageant trois couloirs de circulation de 10 mètres d'ouverture. Ses traverses supérieures s'apparentent à un plancher de bâtiment en béton armé, elles sont coulées en place sur des échafaudages roulants.

Les zones accessibles au public seront traitées en pelouse sur un complexe de terre allégée de 25 cm d'épaisseur permettant de limiter la surcharge de la structure à 950 kg/m<sup>2</sup>.

La géométrie, l'architecture et le traitement de cet ouvrage de ces équipements et de ses abords ont été étudiés en étroite collaboration avec les architectes de l'Atelier d'Urbanisme de la ville de Rouen.

## C — Le viaduc de Lyons

La route de Lyons-la-Forêt (CD 42) constitue un axe important de pénétration Est de l'agglomération.

La voie rapide doit franchir ce chemin ainsi qu'une partie de l'ancien faisceau ferroviaire de la gare Martainville aujourd'hui uniquement destiné à la desserte du port maritime rive droite. D'où un viaduc large de deux fois 16,20 m, long de 120 mètres

pour quatre travées et une surface totale de 3 900 m<sup>2</sup> avec deux culées aux bords accentués et différents.

L'originalité du projet retenu réside pour l'essentiel :

— dans le parti pris d'une précontrainte extérieure au béton

Les câbles longitudinaux — il s'agit ici de grosses unités 19 T 15 tendues à 415 Tonnes — sont situés dans les caissons, protégés par des gaines polyéthylène injectées au coulis de ciment — leur tracé rectiligne permet un positionnement parfait — les déviations angulaires — à raison de 4 par travée — sont assurées par des massifs en béton armé solidaires du caisson appelés déviateurs.

Les dispositions prises au niveau des ancrages (à double trompette) et des culées (chambres d'accès) permettront le cas échéant de procéder au remplacement d'un câble ou à l'addition de torons supplémentaires dans la limite de 15 % de la précontrainte calculée et mise en place.

— dans le mode de réalisation du tablier (figure 6)

L'ouvrage est un compromis entre parties préfabriquées et coulées en place — chaque caisson est fabriqué indépendamment ; les hourdis inférieurs préfabriqués sont disposés sur les échafaudages ; des coques minces préfabriquées sont positionnées sur les hourdis et servent de coffrage intérieur au caisson ; les déviateurs de câbles sont ferrillés et bétonnés entre ces derniers : deux joues extérieures de coffrage suffisent alors pour bétonner les âmes et le hourdis supérieur. Cette technique permet un avancement de 30 mètres par semaine. Les caissons sont ensuite clavés et solidarisés par une précontrainte transversale (à raison de 2 T 15 tous les 40 cm).

— dans le rendu esthétique général de l'ouvrage

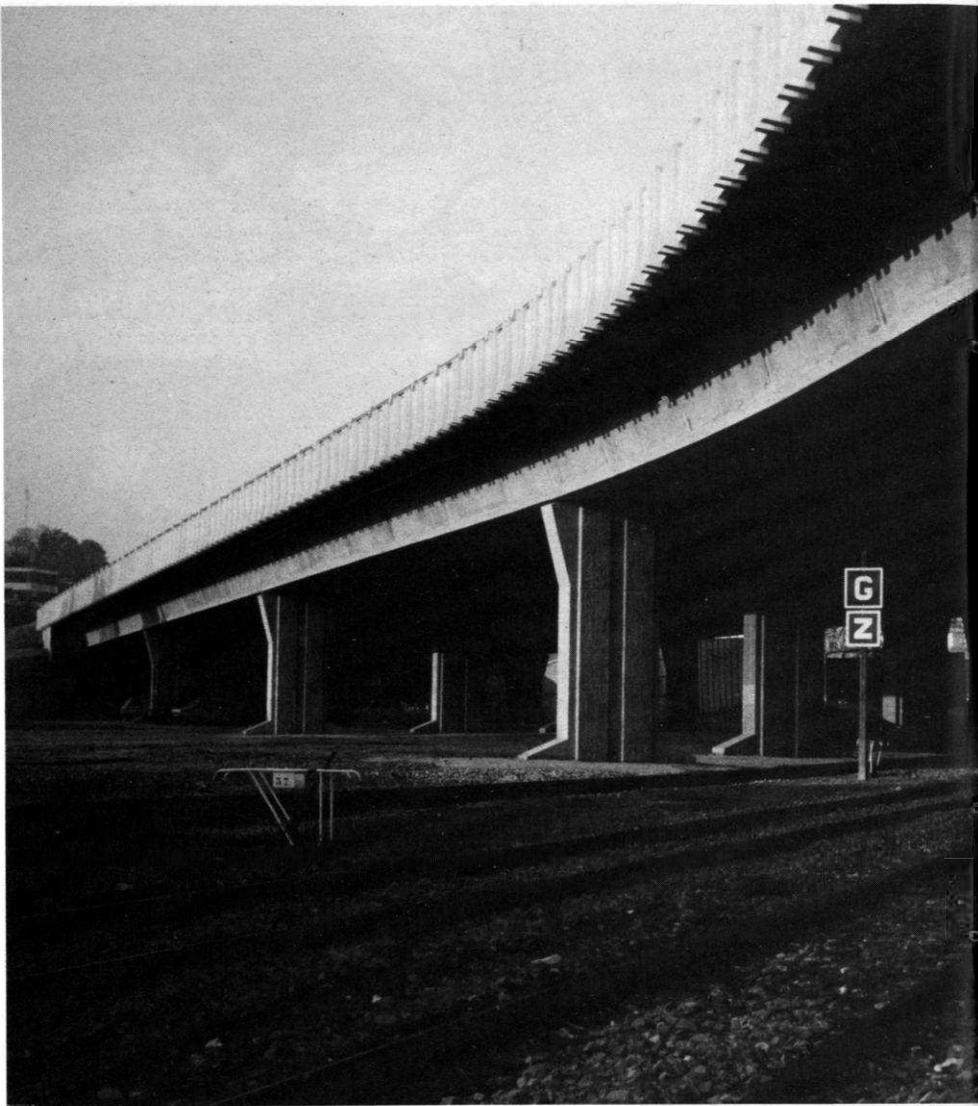
A la conception et la réalisation duquel Monsieur Fraleu, Architecte a été associé ; les caissons filant côte à côte donnent à l'ensemble une certaine légèreté ; au niveau des culées les remblais sont soutenus par des murs en terre armée architecturaux ; les formes et parements des piles ont été particulièrement soignés ; une corniche préfabriquée en béton lavé vient souligner et agrémenter la ligne générale du tablier (figure 5).

**Le prix de revient** de l'ouvrage s'établit à 4 300 F TTC par mètre carré de tablier (valeur avril 1983) ; ce qui montre à nouveau que la "plus value architecturale" souvent redoutée à tort par les ingénieurs est insignifiante

## D — Les chaussées

Dans ce domaine deux points seulement méritent d'être signalés :

1. sur les sections où la portance de la couche de forme le permet, il est réalisé



une couche unique de fondation-base de 35 cm d'épaisseur en graves cendres volantes au lieu des deux couches traditionnelles de 20 cm. Vis-à-vis de la tenue ultérieure de la chaussée, on s'affranchit ainsi des problèmes d'interface.

2. pour concilier les qualités nécessaires mais difficilement compatibles d'étanchéité et de rugosité le béton bitumineux (10 cm d'épaisseur totale) sera répandu en deux couches :

— une couche de liaison (6 cm) riche en liant et à base de matériaux locaux assurera l'étanchéité.

— une couche de roulement (4 cm) pauvre en liant et de formule discontinue permettra d'obtenir un bon coefficient de frottement longitudinal.

## E — L'intégration au site

La réalisation d'une infrastructure importante dans un tissu urbain dense et dans un site de la qualité de celui de Rouen justifie un effort particulier d'intégration.

Cet effort doit être entrepris dès l'engage-

ment des études de conception générale au moment où sont arrêtées les principales caractéristiques géométriques de la voie : profil en long, volumes des remblais et des déblais, dimensions des ouvrages, dessin des échanges... (figure 8). Il doit être poursuivi pendant toutes les phases d'études progressivement plus détaillées : on a évoqué précédemment la façon dont avait été traitée la traverse du quartier du Champ de Mars et la conception du viaduc de Lyons.

Un soin tout particulier doit être apporté dans le traitement des abords de façon à concilier le caractère fonctionnel de la voie et la sécurité de la circulation avec sa fonction urbaine ; pour atteindre ce but la réflexion doit déborder du cadre strict des emprises du projet pour s'efforcer de créer un lien entre la route et le tissu environnant. Dans le cas présent une attention particulière a été apportée :

— au traitement des communications entre les quartiers riverains du projet qu'il s'agisse des circulations automobiles,



cyclomobiles et piétons, pour atténuer l'effet de coupure,

— au choix des équipements : qualité de l'éclairage public, limitation au strict minimum des glissières de sécurité, dimension raisonnable de la signalisation de direction et limitation des mentions, intégration des équipements aux ouvrages... etc...

— au traitement paysager des abords, des délaissés, des échangeurs et notamment de l'échangeur Martainville compte tenu de sa situation privilégiée vis-à-vis du centre historique de Rouen (figure 7).

Ce souci doit être constant jusque et y compris pendant la réalisation des travaux en veillant à ce que leur exécution soit soignée, les détails soient bien traités...

Dans un tel contexte la réussite de l'intégration au site du projet nécessite un travail d'équipe associant aux ingénieurs et techniciens de la maîtrise d'œuvre des spécialistes techniques pour les problèmes "pointus" (sécurité, acoustique, pollution...) et des architectes, urbanistes, paysagistes.

A Rouen, nous avons associé à nos études un architecte extérieur choisi par la DDE et des hommes de l'art de l'Atelier d'Urbanisme Municipal et des Services Techniques de la Ville, choix justifié notamment par l'entretien et la gestion ultérieure des équipements et des espaces verts par la Ville.

## IV — La déviation de Darnetal

Ce projet moins important que celui de la Voie Est de Rouen présente tout de même quelque intérêt en ce qui concerne :

### A — La concertation locale

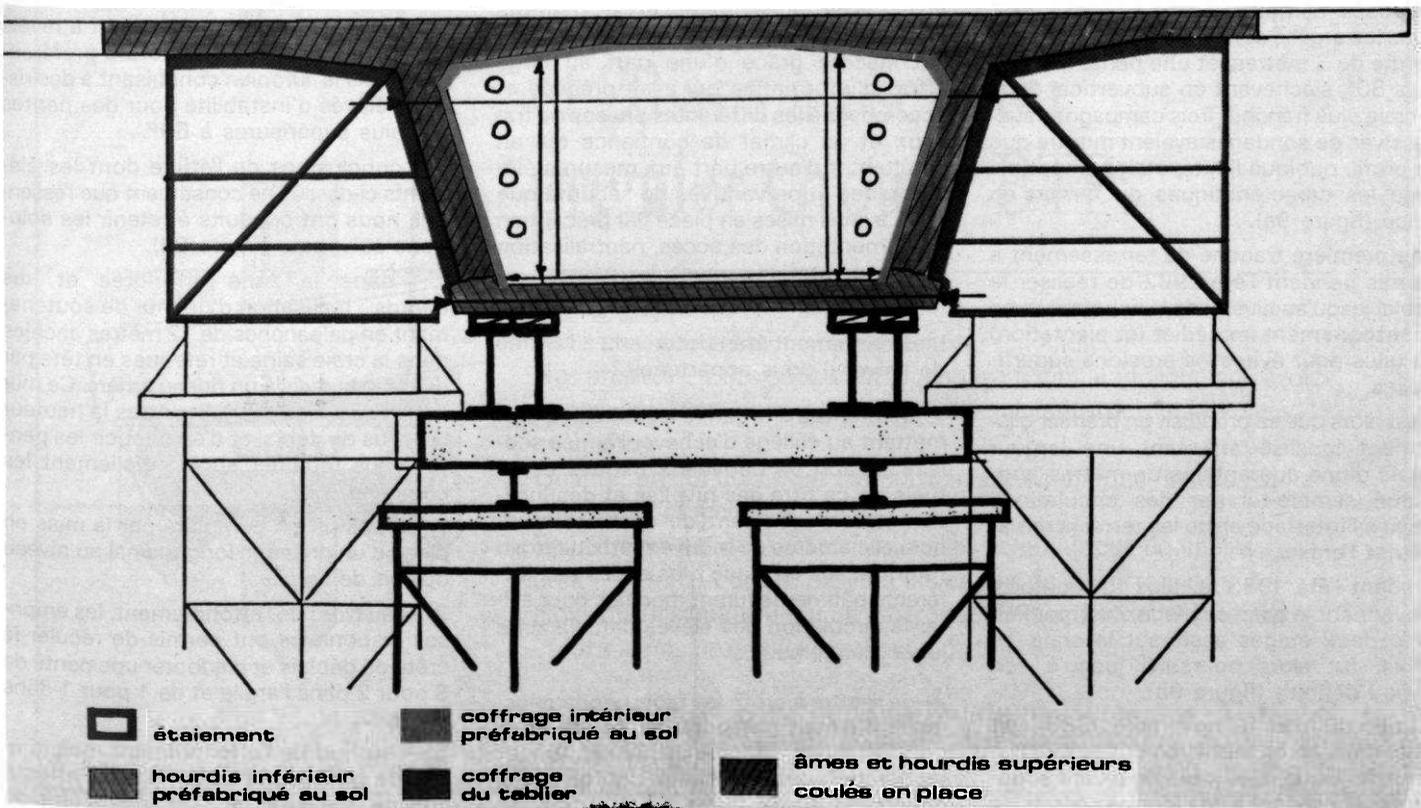
Elle a en effet présenté un caractère exemplaire.

Un premier projet de la déviation de la RN 31 ayant été battu en brèche à la suite du résultat des élections Municipales de 1977 il fallut remettre l'ouvrage sur le métier.

La congestion de la circulation sur la route nationale dans le centre de Darnetal, et les nuisances multiples qui en découlent sont telles depuis 10 ans que le principe de la déviation n'a jamais été contesté.

Les problèmes de sécurité posés au passage à niveau situé à l'entrée de Darnetal allaient nous fournir l'occasion d'imaginer un nouveau tracé longeant les voies ferrées Paris Amiens à l'Est et les franchissant en utilisant les arches d'un viaduc ferroviaire existant au-dessus de la Vallée de l'Aubette.

Cette proposition fut l'objet en 1979 et 1980 d'un vaste débat public à l'intérieur de la Commune, organisé conjointement par la DDE et la Municipalité.



Plusieurs réunions publiques furent organisées au cours desquelles les différentes solutions ont été présentées et commentées, avantages et inconvénients étant confrontés aux divers critères d'appréciation, devant un public toujours nombreux et passionné.

Cette action d'information et d'explication permet d'aboutir à un consensus quasi général auquel se rallia sans hésitation la Municipalité. Fort de cette adhésion l'action fut poursuivie au-delà des enquêtes publiques réglementaires vis-à-vis des personnes touchées par le projet : examen de détail des emprises, modalité de protection des riverains contre le bruit, harmonisation de l'opération routière avec les projets publics et privés situés dans le voisinage immédiat...

Nous avons largement payé de nos personnes en disponibilité et en effort de présentation, mais cet effort vers davantage de démocratie locale allait porter tous ses fruits.

## B — Stabilité des talus de déblai

Ce tracé adopté a rendu nécessaire la réalisation d'un profond déblai dans la colline du Bois du Roule le long des voies ferrées, immédiatement au pied du collège J.J. Rousseau.

Ce déblai qui atteint 35 mètres au point culminant se développe successivement dans des remblais remaniés lors de la construction du collège, puis dans des argiles à silex et enfin dans la craie du Turonien.

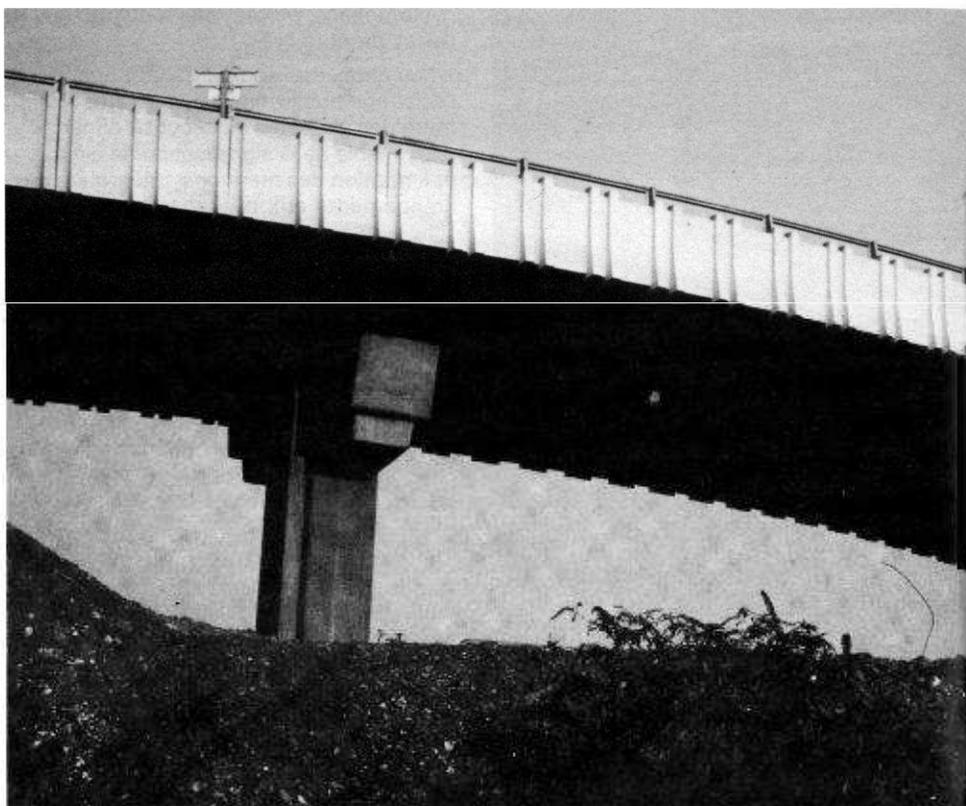
Comme le montre le schéma ci-contre, le profil adopté du fait de l'exiguïté des emprises comportait une pente à 45° dans les argiles et la craie altérée, une risberme de 3 mètres, et une pente de 60°, puis 80° s'achevant en subvertical dans la craie plus franche. Trois campagnes successives de sondages avaient montré que ce profil, quoique limité, était compatible avec les caractéristiques du terrain en place (figure 9a).

Une première tranche de terrassement a permis pendant l'été 1982 de réaliser le déblai jusqu'au niveau de la risberme, avec engazonnement immédiat (et plantation) du talus pour éviter les érosions superficielles.

C'est alors que se produisit un premier glissement localisé affectant une largeur totale d'une quarantaine de mètres, provoqué semble-t-il par des circulations d'eau à l'interface entre les terrains remaniés et l'argile.

Pendant l'été 1983 le talus fut conforté moyennant la mise en place d'un mur Peller à deux étages assis sur la craie. Le déblai fut alors poursuivi jusqu'à son niveau définitif (figure 9b).

A la fin du mois de novembre 1983, soit deux mois après l'achèvement de ces travaux, à l'issue de 4 jours de pluies abondantes succédant à une longue période de



sécheresse, une nouvelle rupture se produisit emportant cette fois-ci le mur Peller et une partie de la voie d'accès aux bâtiments supérieurs du CES (figure 9c).

Cet incident provoqua, à juste titre, une grande émotion parmi les responsables du collège, les enseignants et les parents d'élèves. Cette émotion fut heureusement circonscrite grâce d'une part au large effort d'information qui avait précédé et accompagné les différentes phases de travaux et au climat de confiance qui en résultait et d'autre part aux mesures élémentaires et préventives de sécurité que nous avons mises en place par précaution (réglementation des accès, neutralisation d'aires de stationnement...).

L'effondrement étant intervenu à l'entrée de l'hiver il nous appartenait :

— de prendre d'urgence les mesures permettant au collège d'achever l'année scolaire à l'abri de nouveaux risques éventuels : à ce titre des nivelles et des inclinomètres permettant de détecter toute nouvelle amorce de mouvement du terrain furent mises en place ; les accès aux différents bâtiments furent modifiés pour éviter la circulation des élèves dans la zone jugée dangereuse.

— de mettre à profit les mois pendant lesquels il n'était pas possible de travailler pour analyser l'origine de la rupture et rechercher des solutions confortatives définitives. Cette tâche a été entreprise

avec le concours du Laboratoire Central des Ponts et Chaussées.

Une étude générale du drainage des plates-formes du CES permit de mettre en évidence un mauvais fonctionnement des ouvrages de collecte des eaux de ruissellement.

Une étude structurale du massif a révélé l'existence de plans de fracture préférentiels dans le Turonien conduisant à des risques élevés d'instabilité pour des pentes de talus supérieures à 60°.

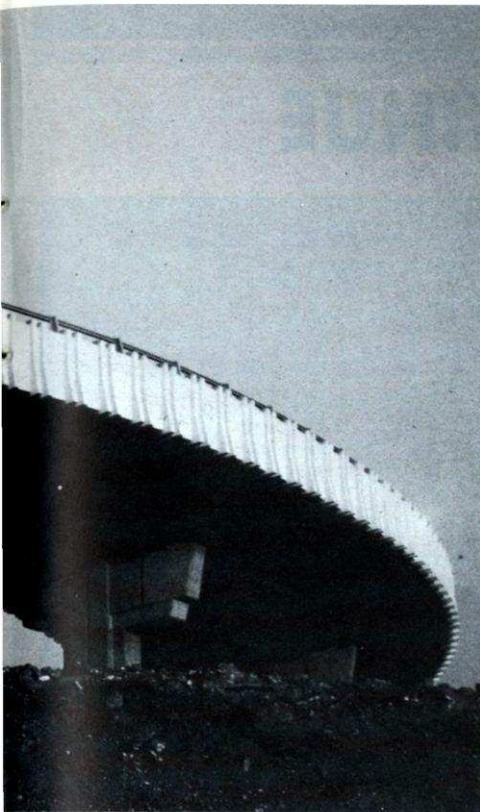
Les conclusions de l'étude dont les éléments ci-dessus ne constituent que l'essentiel, nous ont conduits à retenir les solutions suivantes (figure 9d).

1 — dans la zone effondrée et ses abords : réalisation d'un mur de soutènement en palanches de 12 mètres ancrées dans la craie saine et retenues en tête par des tirants rivés à un rideau arrière. Ce mur permet de réduire de 7 mètres la hauteur du talus de déblai et d'en adoucir les pentes sans modifier substantiellement les emprises.

Le dispositif est complété par la mise en place d'un drainage longitudinal au niveau du toit de l'argile.

2 — au Nord de l'effondrement, les emprises disponibles ont permis de reculer la crête de déblais et d'adopter une pente de 3 pour 2 dans l'argile et de 1 pour 1 dans la craie.

3 — au Sud de l'effondrement malgré la grande hauteur, le déblai n'a été affecté que de quelques phénomènes d'érosion



superficielle. Comme il n'est pas envisageable de reculer la crête du talus, la solution consiste à maintenir le profil initial réalisé et à s'affranchir des risques ultérieurs d'instabilité par un ancrage de l'ensemble de pied de talus, c'est-à-dire de toute la surface dont la pente est supérieure à 60°, à l'aide de barres passives scellées au cœur du massif par un coulis de ciment à l'intérieur de forages réalisés préalablement.

Ces dispositions seront complétées par un béton projeté armé de surface destiné à éviter l'érosion superficielle de la craie en particulier pendant les périodes de dégel.

Au moment où nous écrivons, les travaux sont terminés dans les zones 1 et 2 ; ils seront réalisés pendant l'hiver 83-84 dans la zone 3. Ils n'auront pratiquement pas retardé le programme général des travaux compte tenu des contraintes existant par ailleurs (libération des emprises dans la section urbaine du projet et échelonnement du financement).

Les difficultés que nous avons rencontrées à cette occasion — et dont les lignes qui précèdent ne peuvent donner qu'un aperçu sommaire — doivent donner à réfléchir aux Maîtres d'œuvres leur rappeler les responsabilités qui sont les leurs et les inci-

ter à savoir toujours mieux apprécier les risques auxquels leur métier les confronte. Tant il est vrai que c'est des difficultés et des incidents de chantier que naissent les enseignements les plus riches.

#### Annexes

Principales entreprises ayant participé aux travaux qui s'achèvent :

**Ouvrages d'art :** Quille  
Quillery-St-Maur  
Campenon Bernard

**Terrassements :** Tinel

**Chaussées  
et Assainissement :** Cochery  
Colas  
Beugnet  
Le Foll  
Viafrance  
Paillogues et  
Moldan

## 60 ans d'entreprise régionale et 20 ans au sein du premier Groupe BTP.



Nous avons bien bâti... y compris notre renommée.

Nos preuves ? Elles ponctuent le paysage régional : logements, écoles, usines, hôpitaux, ouvrages d'art, bâtiments industriels et ouvrages nucléaires.

Qualité, prix et délais ont fait notre image de marque, mais aussi innovation et recherche.

Pour progresser nous investissons dans de nombreux domaines dont l'informatique (56 ordinateurs et plus de 100 écrans).

Nous offrons aujourd'hui un environnement professionnel stimulant et formateur, propre à l'expression de tous les talents.

Ecrivez-nous : Direction des Relations Humaines - **QUILLE**  
Le Hastings, 2 Mail Pélissier - 76015 ROUEN Cedex

## FORMATION CONTINUE

### Urbanisme et environnement

<i>Les aspects financiers des opérations d'urbanisme</i>	Paris	4 au 6 juin
— <i>Evolution du financement des investissements locaux</i>	Paris	4 au 6 juin
— <i>Les contrats de plan : un nouveau dialogue Etat-Région</i>	Paris	18 et 19 juin
— <i>De l'étude d'impact à l'évaluation et au bilan</i>	Paris	11 juin
— <i>Aménagement et gestion des cours d'eau</i>	Bordeaux	12 au 14 juin

### Equipement urbain

— <i>Réalisation des chantiers</i>	Paris	11 au 13 juin
------------------------------------	-------	---------------

### Bâtiment et Habitat — Energie

— <i>Les nouvelles relations entre maîtres d'ouvrage, architectes et entreprises.</i>	Paris	11 et 12 juin
— <i>Isolation thermique et acoustique : des solutions techniques compatibles</i>	Paris	4 au 6 juin

### Transports

— <i>La prise en compte des deux roues en milieu urbain</i>	Paris	4 au 6 juin
— <i>Le cadre juridique et les perspectives d'évolution des transports</i>	Paris	13 et 14 juin

### Geotechnique, matériaux, structures

— <i>Les barrages en terre</i>	Paris	4 au 7 juin
— <i>L'abattage des roches à l'explosif</i>	Rég. de Rennes	10 au 12 juin

### Routes

— <i>L'avant-projet en rase campagne</i>	Paris	3 au 6 juin
— <i>La route et l'eau</i>	Paris	18 au 20 juin

### Informatique

— <i>Gestion de fichiers</i>	Paris	3 au 6 juin
— <i>Conception et utilisation d'une base de données</i>	Paris	10 au 14 juin

**Pour tous renseignements** (programmes détaillés, conditions de participation) :

P. Bilbaut ou B. Mauger  
ENPC — Direction de la Formation Continue et de l'Action Internationale  
28 rue des Saints-Pères — 75007 Paris  
Tél. : 260.34.13.

# mouvements

## POSITION NORMALE D'ACTIVITÉ

M. Roger **LOUZAOUEN**, IPC, adjoint au DDE de la Charente, est, à compter du 16 avril 1985, muté à la Direction Départementale de l'Équipement du Morbihan en qualité d'adjoint au Directeur. Arrêté du 7 mars 1985.

M. Emmanuel **BOUIS**, ICPC, DDE du Val d'Oise est, à compter du 7 mars 1985, nommé Adjoint au Directeur Départemental de l'Équipement "Ile-de-France". Arrêté du 7 mars 1985.

M. Gilbert **Roubach**, IPC, Directeur de la Flotte de Commerce de l'Équipement Naval, est, à compter du 7 mars 1985, réintégré dans son corps d'origine et nommé Directeur Départemental de l'Équipement du Val d'Oise. Arrêté du 7 mars 1985.

M. Lucien **TOUZERY**, IPC, chargé de mission à la Direction de la Construction, est, à compter du 4 mars 1985, muté au sein de la même direction pour y être chargé de la Sous-Direction Industrie et Bâtiment. Arrêté du 14 mars 1985.

M. Guy **PEZIN**, IGPC, Directeur Régional de l'Équipement "Rhône-Alpes" est, à compter du 1<sup>er</sup> mars 1985, chargé des 10<sup>e</sup> (Région Limousin) et 18<sup>e</sup> (Région Auvergne) circonscriptions territoriales d'Inspection Générale. Arrêté du 25 mars 1985.

M. Jean-Noël **HERMAN**, ICPC, Adjoint au Directeur Régional de l'Équipement "Ile-de-France" est, à compter du 1<sup>er</sup> avril 1985, affecté à la Direction de l'Urbanisme et des Paysages pour y être chargé de la Mission des agréments d'implantation. Arrêté du 29 mars 1985.

M. Jean-Paul **ZULBERTI**, IPC à la DDE de l'Hérault, est, à compter du 1<sup>er</sup> juin 1985, muté au CETE de Lyon pour y être chargé du Département "Études Urbaines". Arrêté du 2 avril 1985.

M. Alain **MARSAC**, IPC à la Direction Régionale de l'Équipement "Ile-de-France" est, à compter du 1<sup>er</sup> avril 1985, muté à la DDE de Seine et Marne pour y être chargé du Service du Développement Urbain et du Logement. Arrêté du 2 avril 1985.

M. Daniel **MOURIER**, IPC à la DDE des Pyrénées-Atlantiques, est, à compter du 1<sup>er</sup> mai 1985, muté à la DDE des Yvelines

en qualité d'Adjoint au Directeur. Arrêté du 3 avril 1985.

M. Paul **FOURNEL**, IGPC, chargé des 16<sup>e</sup> (Franche-Comté) et 17<sup>e</sup> (Bourgogne) circonscriptions territoriales d'Inspection Générale, est, à compter du 19 mars 1985, chargé conjointement avec M. **LAFOND** de la 19<sup>e</sup> (Rhône-Alpes) circonscription territoriale d'Inspection Générale. Arrêté du 11 avril 1985.

M. Claude **RATTIER**, IGPC, détaché auprès de l'Agence Foncière et Technique de la Région Parisienne, est, à compter du 1<sup>er</sup> avril 1985, nommé membre attaché au Conseil Général des Ponts et Chaussées. Arrêté du 11 avril 1985.

M. François **BRUN**, ICPC, à la Direction Régionale de l'Équipement Rhône-Alpes, est, à compter du 1<sup>er</sup> avril 1985, muté au Service de la Navigation de Lyon en qualité d'Adjoint au Chef du Service et chargé de l'Arrondissement Grand Gabarit. Arrêté du 11 avril 1985.

M. Henri **COHAS**, IGPC, Membre de l'Inspection Générale de l'Équipement et de l'Environnement est, à compter du 8 février 1985, chargé des 16<sup>e</sup> (Franche-Comté) et 17<sup>e</sup> (Bourgogne) circonscriptions territoriales d'Inspection Générale. Arrêté du 11 avril 1985.

M. Jean **LAFONT**, IPC, à la Direction des Affaires Économiques et Internationales est, à compter du 15 avril 1985, muté à la Direction de la Construction comme chargé de mission auprès du Directeur. Arrêté du 11 avril 1985.

## DÉTACHEMENT

M. François **CASAL**, IPC, est, à compter du 1<sup>er</sup> mars 1984, placé en service détaché auprès de l'Agence de Bassin Loire-Bretagne, pour une période de cinq ans, éventuellement renouvelable, pour exercer les fonctions de Chef de la Division des Interventions pour l'amélioration des ressources en eau. Arrêté du 4 février 1985.

M. Claude **MAISONNIER**, IPC, à la Direction de la Construction, est, à compter du 12 février 1985, pris en charge par la Société Sogelerg, en vue d'un détachement pour y être chargé de la Direction Technique du projet Grand Louvre. Arrêté du 20 mars 1985.

M. Dominique **GARDIN**, IPC, en position de disponibilité, est, à compter du 1<sup>er</sup> mars

1985, placé en service détaché auprès de la Commune de Paris, pour une période de cinq ans éventuellement renouvelable, sur un emploi d'Ingénieur en Chef des Services Techniques de la Ville de Paris pour y occuper les fonctions d'Ingénieur en Chef du Service Technique de l'Assainissement à la Direction des Services Industriels et Commerciaux. Arrêté du 26 mars 1985.

M. Eugène **HORNUS**, IPC au Service de la Navigation de Toulouse, est, à compter du 1<sup>er</sup> février 1985, pris en charge par l'Agence de Bassin Adour-Garonne en vue d'un détachement en qualité de Directeur Technique Adjoint. Arrêté du 28 mars 1985.

M. Philippe **GLUNTZ**, ICPC, en service détaché auprès de la Société Générale, est, à compter du 1<sup>er</sup> février 1985, détaché auprès de la Société Générale Informatique (GSI Alcatel) filiale de la CGE. Arrêté du 2 avril 1985.

M. Bernard **MATHIEU**, ICPC, en service détaché auprès de l'Établissement Public Régional d'Aquitaine, est, à compter du 1<sup>er</sup> juillet 1984, détaché auprès de la Compagnie d'Aménagement Rural d'Aquitaine sur le poste de Directeur Général. Arrêté du 2 avril 1985.

## NOMINATIONS

Les Ingénieurs Généraux des Ponts et Chaussées de 2<sup>e</sup> classe, désignés ci-après, inscrits au tableau d'avancement pour la 1<sup>re</sup> classe, sont nommés Ingénieurs Généraux des Ponts et Chaussées, de 1<sup>re</sup> classe, 1<sup>er</sup> échelon :

MM. Pierre **PROTAT**  
Claude **ABRAHAM**  
Michel **FEVE**  
Pierre **ANDRAU**  
Roger **TENAUD**  
Jacques **LEROUGE**  
André **DELORME**  
Henri **MATHIEU**

## MISE A DISPOSITION

M. Jean-René **BRUNETIERE**, IPC, à la DDE des Pyrénées-Orientales, est, à compter du 11 mars 1985, mis à la disposition du Cabinet du Ministre des Affaires Sociales et de la Solidarité Nationale en qualité de chargé de mission. Arrêté du 25 mars 1985.

M. Thierry **FRANCK de PREAUMONT**, IPC à la DDE de la Manche, est, à compter du 16 avril 1985, mis à la Disposition du Ministère de l'Économie, des Finances et du Budget, (Direction des Relations Économiques Extérieures) et du Ministère du Redéploiement Industriel et du Commerce Extérieur.  
Arrêté du 25 mars 1985.

## RETRAITES

M. Louis **MOREL**, IGPC, est, à compter du 1<sup>er</sup> juillet 1985, admis à faire valoir ses droits à la retraite, sur sa demande.  
Arrêté du 11 mars 1985.

M. André **THIEBAULT**, IGPC, est, à compter du 2 juillet 1985, admis à faire valoir ses droits à la retraite par limite d'âge.  
Arrêté du 11 mars 1985.

M. Charles **LEFEBVRE**, IGPC, est, à compter du 8 septembre 1985, admis à faire valoir ses droits à la retraite, sur sa demande.  
Arrêté du 11 mars 1985.

M. Gilbert **DREYFUS**, IGPC, est, à compter du 8 septembre 1985, admis à faire valoir ses droits à la retraite, par limite d'âge.  
Arrêté du 11 mars 1985.

M. Jean de **MARESCHAL**, ICPC, est, à compter du 14 août 1985, admis à faire valoir ses droits à la retraite, par limite d'âge.  
Arrêté du 20 mars 1985.

M. Paul **BERTRAND**, IGPC est, à compter du 1<sup>er</sup> août 1985, admis à faire valoir ses droits à la retraite, sur sa demande.  
Arrêté du 20 mars 1985.

## DÉCÈS

Nous avons le regret de faire part du décès de nos camarades :

M. Daniel **DREYFOUS-DUCAS**, Le 10 mars 1985.

M. Henri **CALVEZ**

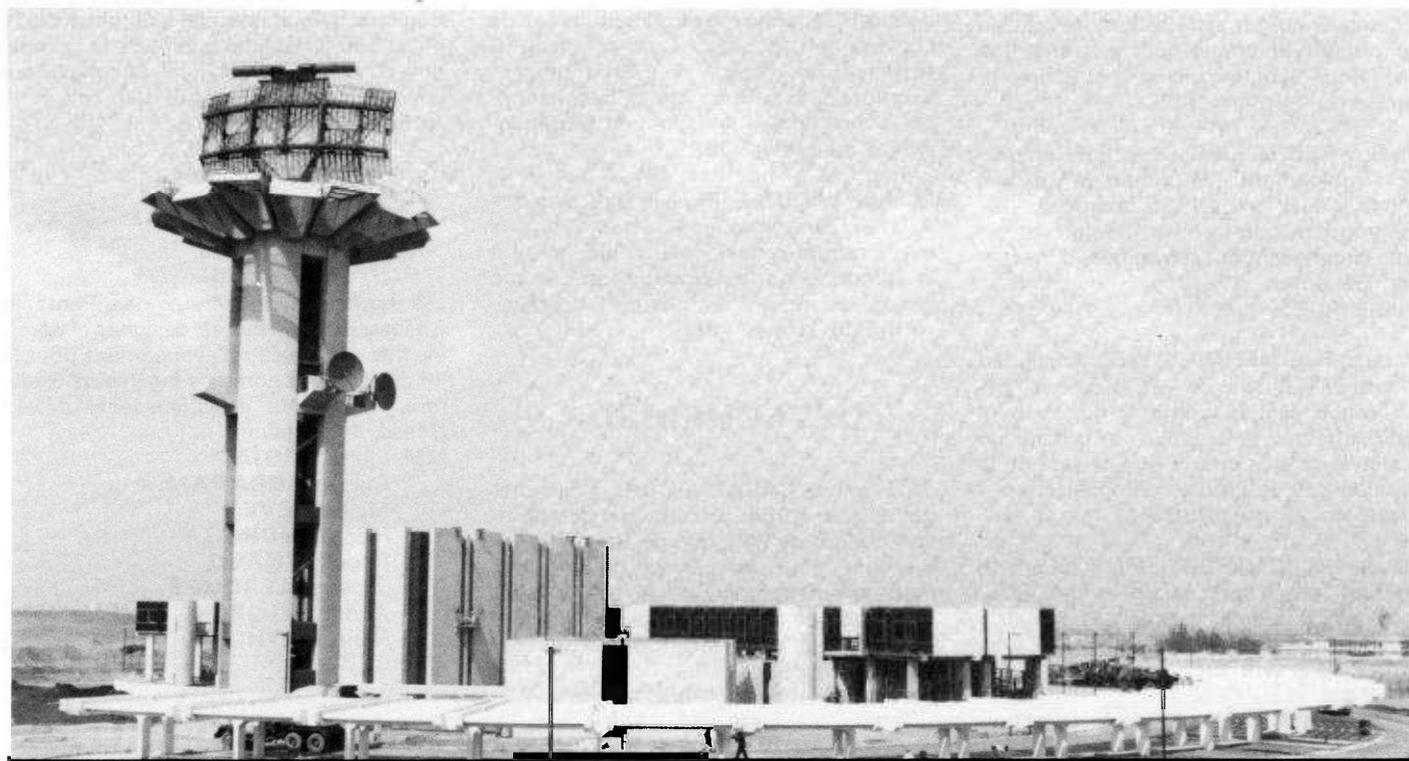
M. Jean **RAULT**, Le 3 avril 1985.

M. Robert **DAVID**, Le 19 mars 1985

Nous présentons à leurs familles, toutes nos condoléances.

Nous avons le regret d'annoncer le décès de Madame **LE NET**, épouse de notre camarade Michel LE NET, P.C. 69.

Nous lui adressons ainsi qu'à sa famille, toutes nos condoléances.



ETUDES ET REALISATIONS D'EQUIPEMENTS  
AERONAUTIQUES ET METEOROLOGIQUES

Centre de Contrôle Régional du Caire

# AMICALE D'ENTR'AIDE AUX ORPHELINS DES INGÉNIEURS DES PONTS ET CHAUSSÉES ET DES MINES

## Compte-rendu de l'Assemblée Générale ordinaire du 19 avril 1985

L'Assemblée Générale de l'Amicale d'Entr'Aide aux Orphelins des Ingénieurs des Ponts et Chaussées et des Mines, convoquée par lettre circulaire le 31 janvier 1985, s'est réunie le 19 avril à Aéroports de Paris, 291, boulevard Raspail, 75014 Paris.

552 membres étaient présents ou représentés.

Le Secrétaire a donné lecture du rapport moral et des comptes de l'exercice.

### 1 — RAPPORT MORAL

L'Amicale d'Entr'Aide groupe, au 15 avril 1985, 604 adhérents (445 adhérents complets et 159 partiels), contre 601 en 1984 (447 complets et 154 partiels).

Le montant total des secours distribués pour l'année 1984 s'est élevé à 444 000 F contre 443 100 F en 1983 et 437 100 F en 1982.

12 familles comportant 21 enfants à charge ont été secourues. Les secours se sont échelonnés de 15 000 à 60 000 F.

Compte tenu de la situation actuellement favorable des comptes, l'augmentation des cotisations est limitée et celles-ci sont fixées, pour 1985, aux valeurs suivantes :

— Cotisation de solidarité	380 F
— Cotisation complète	
— pour 1 enfant	855 F
— pour 2 enfants	990 F
— pour 3 enfants	1 120 F
— pour 4 enfants	1 255 F
— pour 5 enfants et plus	1 390 F

### 2 — RENOUVELLEMENT DE MEMBRES DU COMITÉ DIRECTEUR

Messieurs Georges Dobias et Dominique Gardin ont été élus membres du Comité Directeur en remplacement de Monsieur Poulit, dont le mandat arrivait à expiration, et de Monsieur Ficheur, décédé.

### 3 — RAPPORT DU TRÉSORIER

#### A - RECETTES

Francs

Cotisations perçues au cours de l'exercice 1984 (reliquat 1983 et cotisations 1984)	477 454,30	
Produits financiers	23 077,23	
Plus-value s/fonds communs de placement	7 075,73	
	<hr/>	507 607,26 F

#### B - DÉPENSES

Secours distribués	444 000,00	
Provision de caisse	1 400,00	
Frais secrétariat et divers	5 505,00	
Assurance	10 050,00	
	<hr/>	460 955,00 F

#### C - EXCÉDENT DES RECETTES DE L'EXERCICE

A - B 46 652,26 F

D - RÉSERVE AU 31.12.1983 226 339,88 F

E - RÉSERVE AU 31.12.1984 272 992,14 F  
dont 231 569,76 F sur fonds communs de placement.

### 4 — APPROBATION

Le compte-rendu de l'Assemblée Générale et le rapport du Trésorier sont approuvés à l'unanimité.

Le Président,

Le Secrétaire,

R. PISTRE

G. FRANCK

## Avis de vacance de poste de professeur d'hydraulique et travaux maritimes à l'ENPC

3 Chaires : Assainissement - Gestion des Eaux et Aménagement sont vacantes à partir de l'année scolaire 1985-1986. Le texte détaillé des 3 appels d'offre est disponible au Secrétariat de la Direction de l'Enseignement de l'ENPC - 28, rue des Saints-Pères, 75007 Paris.

Les candidats doivent déposer leur dossier à la Direction de l'Enseignement le 1<sup>er</sup> Juillet au plus tard.

*Un poste de Professeur d'Hydraulique et Travaux Maritimes est vacant à l'ENPC pour l'année scolaire 1985-1986.*

*Le cours a lieu au 3<sup>e</sup> trimestre.*

*Il comprend 11 séances de 3 h chacune de travail encadré. De plus, les élèves doivent effectuer 33 h de travail personnel comportant notamment des applications à des projets réels que le Professeur doit susciter.*

*Ce cours s'adresse à des élèves ayant déjà suivi un module d'hydraulique générale. Il doit donner les connaissances fondamentales d'hydraulique maritime en vue des travaux en mer et à la côte. La deuxième partie se limitera à un enseignement sur le navire et les ouvrages portuaires - les structures "off shore" étant traitées dans un autre module.*

### — Canevas du cours —

- I — Milieu :** Marée, courant  
Houle théorique : propagation, déformation 7 séances  
Houle réelle : houle de projet  
Sédimentologie : caractéristiques des sédiments, dynamique sédimentaire, défense des côtes.  
Estuaires
- II — Navire :** description  
comportement et mouvement  
navigation et balisage 4 séances
- III — Ouvrages :** aménagement des ports  
ouvrages extérieurs  
ouvrages intérieurs

*Le Professeur s'attachera à rédiger assez rapidement un cours écrit en vue de compléter le cours oral sur les points qui n'auront pu être traités dans le temps imparti, (notamment, effet physico-chimiques de l'eau de mer, dragages et déroctages, outillage portuaire, etc...).*

*Les candidats devront faire parvenir une lettre de candidature, leur curriculum vitae et un plan détaillé du cours à la Direction de l'Enseignement de l'ENPC, 28, rue des Saints-Pères, 75007 Paris - avant le 30 juin 1985.*

mensuel

28, rue des Saints-Pères  
Paris-7<sup>e</sup>

### DIRECTEUR DE LA PUBLICATION :

M. BELMAIN  
Président de l'Association

### ADMINISTRATEUR DELEGUE :

Olivier HALPERN  
Ingénieur des Ponts et Chaussées

### REDACTEURS EN CHEF :

Anne BERNARD GELY  
Jacques GOUNON  
Ingénieurs des Ponts et Chaussées

### SECRETAIRE GENERALE DE REDACTION :

Brigitte LEFEBVRE du PREY

### ASSISTANTE DE REDACTION :

Eliane de DROUAS

### REDACTION - PROMOTION ADMINISTRATION :

28, rue des Saints-Pères  
Paris-7<sup>e</sup> - 260.25.33

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

### ABONNEMENTS :

- France : 265 F (TTC)
  - Etranger 265 F (frais de port en sus)
- Prix du numéro : 27 F  
dont T.V.A : 4 %

### PUBLICITE :

Responsable de la publicité :  
H. BRAMI  
Société OFERSOP :  
8, Bd Montmartre  
75009 Paris  
Tél. 824.93.39

### MAQUETTE : Monique CARALLI

### COUVERTURE :

Photo Sofreavia

Dépôt légal 2<sup>e</sup> trimestre 1985  
N° 850367  
Commission Paritaire N° 55.306.

L'Association 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.

IMPRIMERIE MODERNE  
U.S.H.A.  
Aurillac



S o d e t e l c o n s e i l



Partout présent, le courant électrique répond immédiatement à l'appel, d'un simple geste du doigt. Avant qu'il n'arrive jusqu'à vous, les techniciens d'EDF se livrent parfois à de véritables exploits pour l'acheminer à travers plaines et montagnes.



***POUR QU'IL ARRIVE  
JUSQU'À VOUS***



**ELECTRICITE DE FRANCE** 



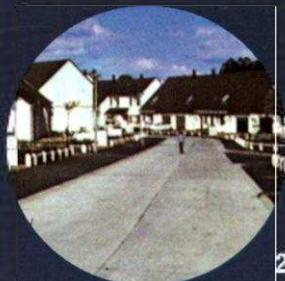
**BEUGNET**

**c'est l'autoroute certes  
mais c'est surtout :**

- 1 la voirie urbaine
- 2 les V.R.D. de lotissements en béton hydraulique ou en béton bitumineux
- 3 les renforcements coordonnés de R.N.
- 4 les parkings de "grandes surfaces"
- 5 les aménagements de carrefours
- 6 l'assainissement
- 7 les cours d'établissements scolaires
- 8 les pistes cyclables
- 9 l'aménagement des jardins publics



1



2



3



4



5



6



7



8



9

**TRN**

**TRAVAUX ROUTIERS DE NORMANDIE**  
Z.I. DU MADRILLET  
RUE ANTOINE-DE-SAINT-EXUPÉRY  
**76800 SAINT-ETIENNE-DU-ROUVRAY**

Téléphone : 66.43.43

Télex : 180636 F

