

# PEM

N° 8 - 9 - AOÛT - SEPTEMBRE 1983 - 80<sup>e</sup> ANNÉE -  
ISSN 0397-4134

Provence Côte d'Azur







# sommaire

## Directeur de la publication :

M. BELMAIN  
 Président de l'Association

## Administrateur délégué :

Philippe AUSSOURD  
 Ingénieur  
 des Ponts et Chaussées

## Rédacteurs en chef :

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

## Secrétaire générale de rédaction :

Brigitte LEFEBVRE du PREY

## Assistante de rédaction :

Eliane de DROUAS

## Rédaction - Promotion Administration :

28, rue des Saints-Pères  
 Paris-7<sup>e</sup> - 260.25.33  
**Bulletin de l'Association Nationale des  
 Ingénieurs des Ponts et Chaussées, avec la  
 collaboration de l'Association des Anciens  
 Elèves de l'École des Ponts et Chaussées.**

## Abonnements :

— France **225 F** (TTC).  
 — Étranger **225 F** (frais de port en sus).  
 Prix du numéro : **24 F**  
 dont T.V.A. : 4 %.

## Publicité :

Responsable de la publicité :  
 H. BRAMI

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



## dossier

Editorial par Michel PEZET . . . . .	13
Le port de Marseille par Yves BOISSERINQ . . . . .	14
Un service de transports urbains par J.-P. BESSON . . . . .	18
Les phares et balises dans le Var par J.M. PIETRI et M. REBECQ . . . . .	20
L'assainissement littoral par J.-M. PIETRI et J. ARNAUD . . . . .	23
Le tourisme dans le Var par P. SERRE . . . . .	27
L'extension de l'aéroport de Nice par J. OLLIE . . . . .	31
Valbonne - Sophia-Antipolis . . . . .	36
La Pénetrante du Paillon par J. DESROUSSEAUX . . . . .	38
Autoroute du Littoral Nord de Marseille par C. BIDAUD . . . . .	45
Des politiques foncières dans les Bouches-du-Rhône par J.-F. COSTE . . . . .	49
Les espaces verts un exemple dans le Vaucluse par R. DEROUILHE et P. FLEURY ESCOTA par H. MAILLANT . . . . .	52 57

## rubriques

### Réalisations dans les D.D.E.

Charente-Maritime . . . . . 62

### La vie du Corps des Ponts et Chaussées

Formation ENPC . . . . . 65  
 Mouvements . . . . . 67

## Couverture :

Yannick Collet - Beausoleil - 06

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

IMPRIMERIE MODERNE  
 U.S.H.A.  
 Aurillac

Maquette : Monique CARALLI

# BALAYAGE GRAVILLONS

**une technologie  
raffinée au service  
des grands espaces.**



## BR 60

**BALAYEUSE - RAMASSEUSE  
HYDROMÉCANIQUE**

**Machine hautes performances destinée aux grands chantiers:  
Routes, Autoroutes, Aéroports, Périphériques etc.**

- **HAUTE FIABILITÉ • SILENCIEUSE**
- **100% FRANÇAISE**

**SERVICE LOCATION**  
Parc de matériel divers destiné à la location  
avec personnel de conduite, à la journée  
ou en longue durée. **RENSEIGNEZ-VOUS!**



## Le Matériel de Voirie

43, rue Michel Carré - 95101 ARGENTEUIL Cedex - Tél. (3) 961.83.55 - Télex 695 077.

**Un grand spécialiste  
des terrassements**

100.000 CV  
14.000.000 m<sup>3</sup>/an



**Entreprise Valerian**

**TERRASSEMENTS  
TRAVAUX PUBLICS**

S.A. au Capital de 10.500.000 F.

B.P. 12

**84350 COURTHÉZON**

Tél. 70.72.61 - Télex 432582

# BOURDIN & CHAUSSE

**ROUTES  
AUTOROUTES  
VOIRIE  
RÉSEAUX DIVERS**

40 centres de travaux en  
FRANCE et à l'ÉTRANGER

Siège social  
35, rue de l'Ouche-Buron - 44300 Nantes  
Tél. : (40) 49.26.08

Direction générale  
36, rue de l'Ancienne-Mairie - 92100 Boulogne  
Tél. : 605.78.90



**SOGETRA**

84, Corniche André de Joly  
06000 NICE

☎ **89.68.83**

S.A.R.L. au Capital de 20.000 F  
R.C. Nice 71 B 197



**CREATIONS DE JARDINS  
ENTRETIEN  
ARROSAGE  
AUTOMATIQUE**

**Paul GARCIA**  
PAYSAGISTE

809, bd Jean Ossola, 06700 ST-LAURENT-DU-VAR

☎  
(93) 07.70.80

**ENTREPRISES  
LÉON BALLOT BTP**

Société Anonyme  
au capital de 31.500.000 F

**BATIMENT  
TRAVAUX PUBLICS**

*Siège Social :*  
**155, Bd Haussmann 75008 PARIS**  
☎ **563.01.66**



**CONSTRUCTION ET VENTE  
DE MATERIEL DE SONDAGES  
ET TRAVAUX PUBLICS**

**TUBES DE SONDAGES**

**POMPES D'INJECTION**

SIEGE SOCIAL - BUREAUX ET USINE :  
11, rue de Gries - B.P. 4 - **67240 BISCHWILLER**

☎ (88) 63.04.22 +

Télex : 890.640 F SONDESP

...

Dir. Export :  
15, rue des Sablons, **75116 PARIS**  
☎ 704.51.52 et 53

**L'eau  
est  
un métier**



**COMPAGNIE GENERALE  
DES EAUX**

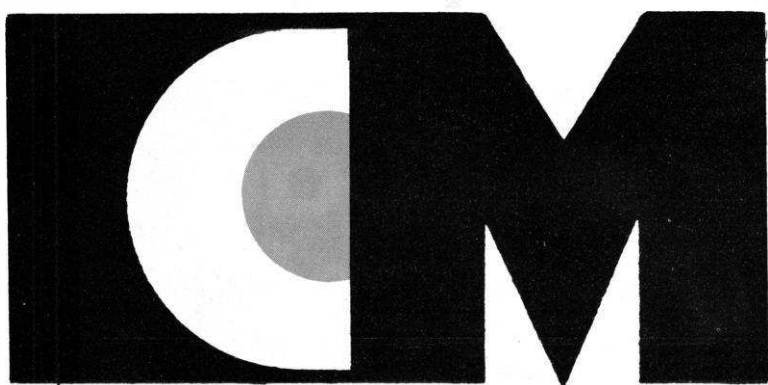




# ENTREPRISE **PICO**

**TRAVAUX PUBLICS BATIMENT  
TRAVAUX SOUTERRAINS**

42, Bd. Victor Hugo 04002 Digne tel: 31.30.51



# **CHANTIERS MODERNES**

DIRECTION GENERALE :

88, rue de Villiers - Tél. 757.31.40  
92532 LEVALLOIS-PERRET Cédex

**Directions Régionales et Agences à :**

BORDEAUX

POINTE-A-PITRE

PARIS

LIBREVILLE

VITROLLES

DOUALA

NANTES

BAMAKO

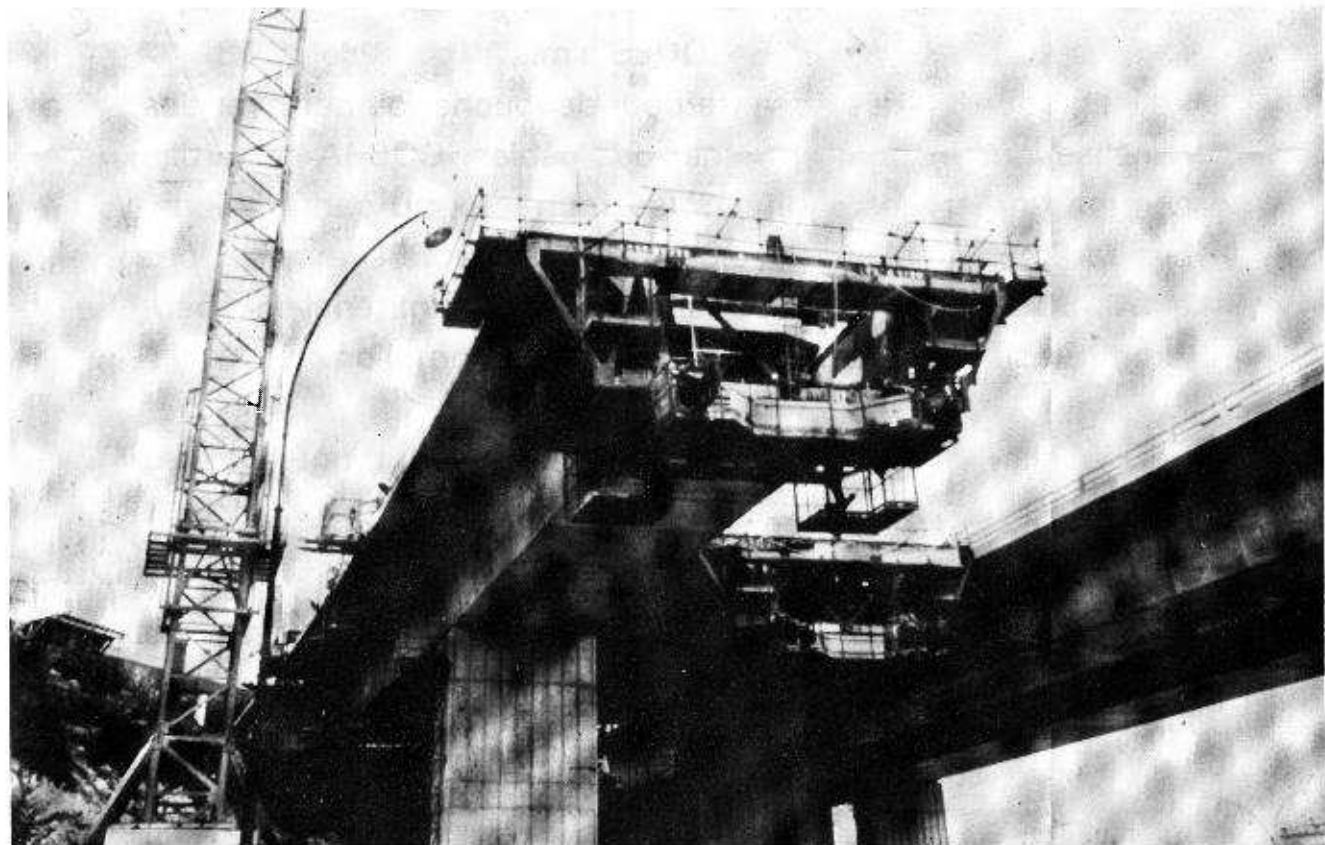
LE HAVRE

ABIDJAN

**GENIE CIVIL - TRAVAUX PUBLICS** S.A. au Capital de 60.750.000 F



# UTILISATION RATIONNELLE DE L'ELECTRICITE DANS LES BATIMENTS ET TRAVAUX PUBLICS



Viaduc de Gravelle - Autoroute A4.

## Électrification de coffrages mobiles pour la fabrication en encorbellement de voussoirs

POUR TOUTE INFORMATION  
PRENDRE CONTACT AVEC LE  
CENTRE DE DISTRIBUTION EDF :

**MARSEILLE-VILLE** : M. Lopez - M. Masconnin ☎ (91) 54.51.51  
7, r. Roux-de-Brignoles - B.P. 914 - 13254 MARSEILLE Cédex 8

**MARSEILLE-PROVENCE** : M. Maillet - M. Rozier ☎ (91) 79.90.75  
30 bis, Av. de Toulon - B.P. 30 - 13252 MARSEILLE Cédex 6

**TOULON** : M. Blain ☎ (94) 42.90.20  
Pl. du Champ-de-Mars - B.P. 463 - 83055 TOULON Cédex

**NICE** : M. Corteccia ☎ (93) 81.81.81  
125, Av. de Brancolar - B.P. 81 - 06013 NICE Cédex.

**GAP** : M. Louart ☎ (92) 52.09.95  
6, r. du Verger - B.P. 67 - 05002 GAP Cédex

**CORSE** : M. Sortais ☎ (95) 21.90.33  
2, Av. Impératrice-Eugénie - B.P. 406 - 20184 AJACCIO Cédex

**AVIGNON** : M. Perrier ☎ (90) 89.27.00  
1630, Av. de la Croix-Rouge - B.P. 337 - 84022 AVIGNON Cédex

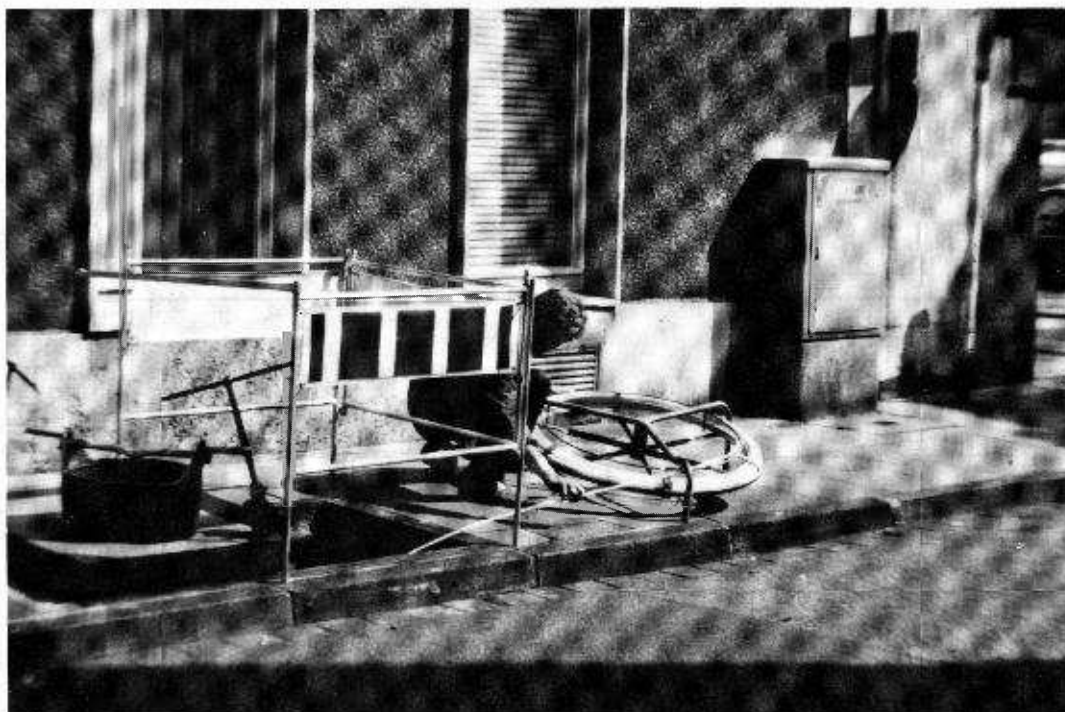




## **COBRA - le serpent en fibres de verre**

La Société TRACTO-TECHNIQUES a mis au point son COBRA - 1<sup>er</sup> serpent en fibres de verre pour déboucher ou nettoyer des canalisations et pour entraîner des câbles. COBRA se tortille comme un serpent à travers les fourreaux ou canalisations. Les caractéristiques techniques propres à la fibre de verre font que le COBRA se progresse sans moteur. Ce matériel est absolument résistant à la température et à la corrosion.

COBRA est "encagé" sur son support trépied, monté sur des roues pour faciliter le transport. Il est livrable en 60, 120 et 200 m de longueur, mais il peut être prolongé jusqu'à 400 m grâce à un accouplement spécial.





**SOCIETE D'ETUDES  
ET DE  
REALISATIONS  
ELECTROTECHNIQUES  
ET ELECTRONIQUES**

...

*Siège Social :*

8, avenue Walkanaer 06000 NICE

...



16 (93) **51.07.00**

**SNP**

**Sté NOUVELLE PARACHINI**

•  
**Bâtiment  
Travaux Publics  
Ouvrages d'Art**  
•

43, rue Mérimée  
06110 LE CANNET

  
(93) **46.82.88**

**SOCIETE  
DES EAUX  
DE MARSEILLE**

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

conseils techniques  
prestations de services  
— affermages



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



CÔTE D'AZUR · VAR · FRANCE

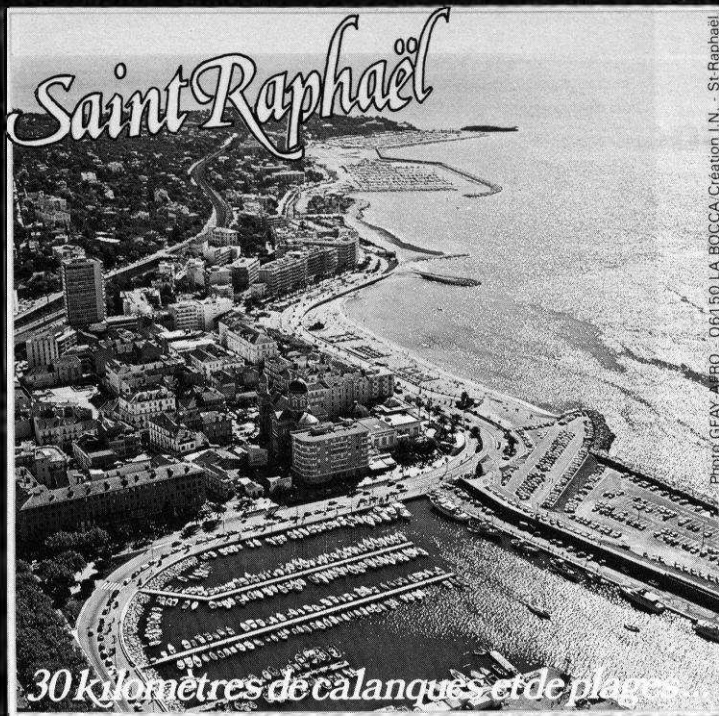


Photo: GEAY AERRO - 06150 LA BOCCA - Création I.N. - St-Raphaël

Valescure · Boulouris · le Dramont · Camp-Long · Agay · Anthéor · le Trayas

*Eté comme hiver:  
le soleil, la mer, les fleurs.*

**MAISON  
BORDET**

Entreprise Parcs et Jardins  
**ANDRÉ RAYNAUD**

- *Création - Entretien*
- *Parcs et jardins*
- *Débroussaillage*
- *Terrassement*

La Cardelle - Route de Draguignan  
06530 PEYMEINADE

- ☎ -  
(93) **66.14.65**

**ICEPP  
MEDITERRANEE**

HEWLETT-PACKARD  
HP 250  
HP 3000

*ORDINATEURS de GESTION :  
CLES EN MAIN*

Le Mont-Ségur  
80, avenue Eugène Félix  
83700 ST-RAPHAEL

☎ 16 (94) **95.64.20**



Communiqué de la  
**SOCIETE HYDROTECHNIQUE DE FRANCE**

**JOURNEES DE L'HYDRAULIQUE**

Le compte-rendu complet (80 rapports techniques - 714 pages) des XVII<sup>e</sup> JOURNEES sur

L'ASSAINISSEMENT DE DEMAIN  
(Hydraulique des Eaux Pluviales et Usées)  
est maintenant disponible.

Les XVIII<sup>e</sup> JOURNEES  
sur le thème :

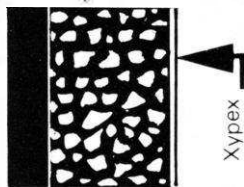
L'HYDRAULIQUE ET LA MAITRISE DU LITTORAL  
(Problèmes côtiers posés par le mouvement des sédiments et la pollution)

se tiendront à Marseille les 11, 12 et 13 SEPTEMBRE 1984.

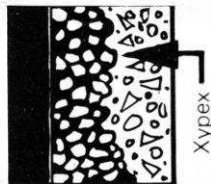
La collecte des propositions de communications va être close à bref délai.

**SOCIETE HYDROTECHNIQUE DE FRANCE**  
**199, rue de Grenelle, 75007 PARIS**

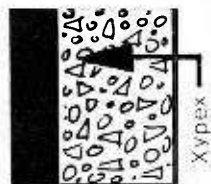
**Tél. : (1) 705.13.37**



1) après  
l'application



2) après  
plusieurs semaines



3) après  
plusieurs mois

Un nouveau procédé pour l'imperméabilisation fait désormais l'objet d'un Cahier des Charges approuvé par le Bureau VERITAS.

Il s'agit d'un procédé complet de cuvelage concernant l'imperméabilisation des surfaces, des joints et des défauts (fissures, ségrégations, reprises défectueuses,...).

Il s'applique aux constructions enterrées, aux réservoirs, tunnels, etc...

La solution traditionnelle consiste à interposer une barrière étanche entre le support et la pression d'eau. Les qualités de l'étanchéité sont celles de la barrière, ses défauts aussi : d'une manière générale, inefficacité en contre pression élevée. De plus, il est souvent nécessaire de protéger la couche d'étanchéité, car tout dommage annule l'étanchéité.

**Tout autre est le procédé XYPEX, c'est son nom.**

Il s'agit de rendre le support étanche par le traitement de ses défauts.

En effet, chacun sait faire une éprouvette de béton étanche, mais un chantier réel est un assemblage de bétons de qualités diverses, avec des joints, des ségrégations, puis des fissurations intervenant plus ou moins rapidement.

— Le traitement est très simple dans le cadre de travaux neufs et se réduit, après réparations et ragréages, à l'application en une ou deux couches (suivant la valeur des pressions hydrostatiques) d'une barbotine de produits XYPEX.

Après séchage complet, l'aspect est celui d'un béton brut.

Cette barbotine va, par osmose, provoquer une cristallisation dans les pores et interstices du béton dans toute son épaisseur. Cette action n'est pas limitée dans le temps car, et c'est l'originalité du procédé, une microfissuration ultérieure (même après plusieurs années) se boucherait d'elle-même, s'interdisant de devenir une véritable fissure. Le béton est devenu vivant en quelque sorte, et réagira à toute nouvelle venue d'eau. De plus, il est protégé, atmosphères ou liquides corrosifs ne peuvent pénétrer et attaquer les armatures ou former des sels expansifs.

— Dans le cadre de constructions anciennes, ce procédé apporte souvent une solution inespérée à des cas auparavant insolubles.

Ainsi, des réservoirs, des bassins de traitement des eaux peuvent être traités de l'extérieur sans en interrompre le fonctionnement. Les produits XYPEX sont en effet tout aussi efficaces en pression qu'en contre pression.

Les références sont nombreuses dans le monde entier : stations de traitement des eaux, tunnels routiers, métro, parkings enterrés, etc...

Pour tout renseignement, s'adresser à

**XYPEX CHEMICALS FRANCE**

14, rue de Suffren **06400 CANNES**

**Tél. : (93) 39.70.90** Telex : 470 907

Ce schéma sommaire montre l'action du Xypex depuis le moment de l'application et après plusieurs mois.



# ENTREPRISE JEAN SPADA

TRAVAUX PUBLICS ET PARTICULIERS  
BATIMENT  
CARRIERES — BALLASTIERES  
TRANSPORTS  
PORTS DE PLAISANCE

Société Anonyme au capital de 14.014.000 Francs  
régie par les articles 118 à 150 de la loi sur les Sociétés Commerciales

*RCS NICE B 958 804 551*

22, avenue Denis Séméria - **06300 NICE**  
Boîte Postale 244 - 06001 NICE CEDEX

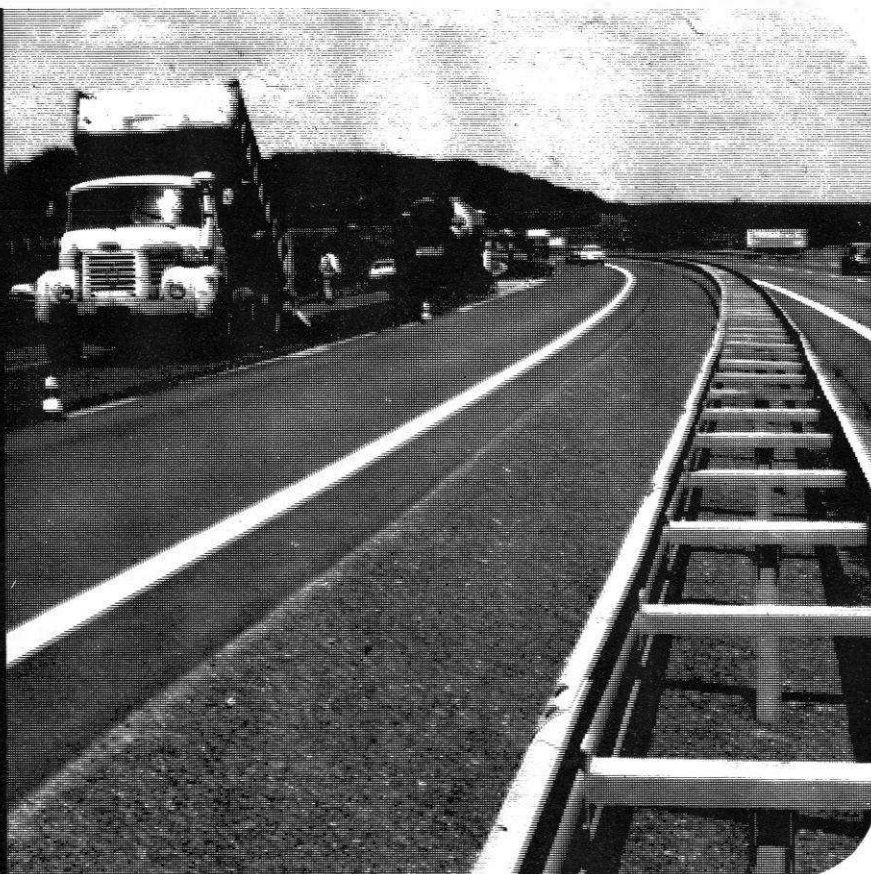
**Tél. : 56.25.25**  
Telex SPADANI 970083 F

## actiflex

émulsion  
aux élastomères



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





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



Cato Johnson

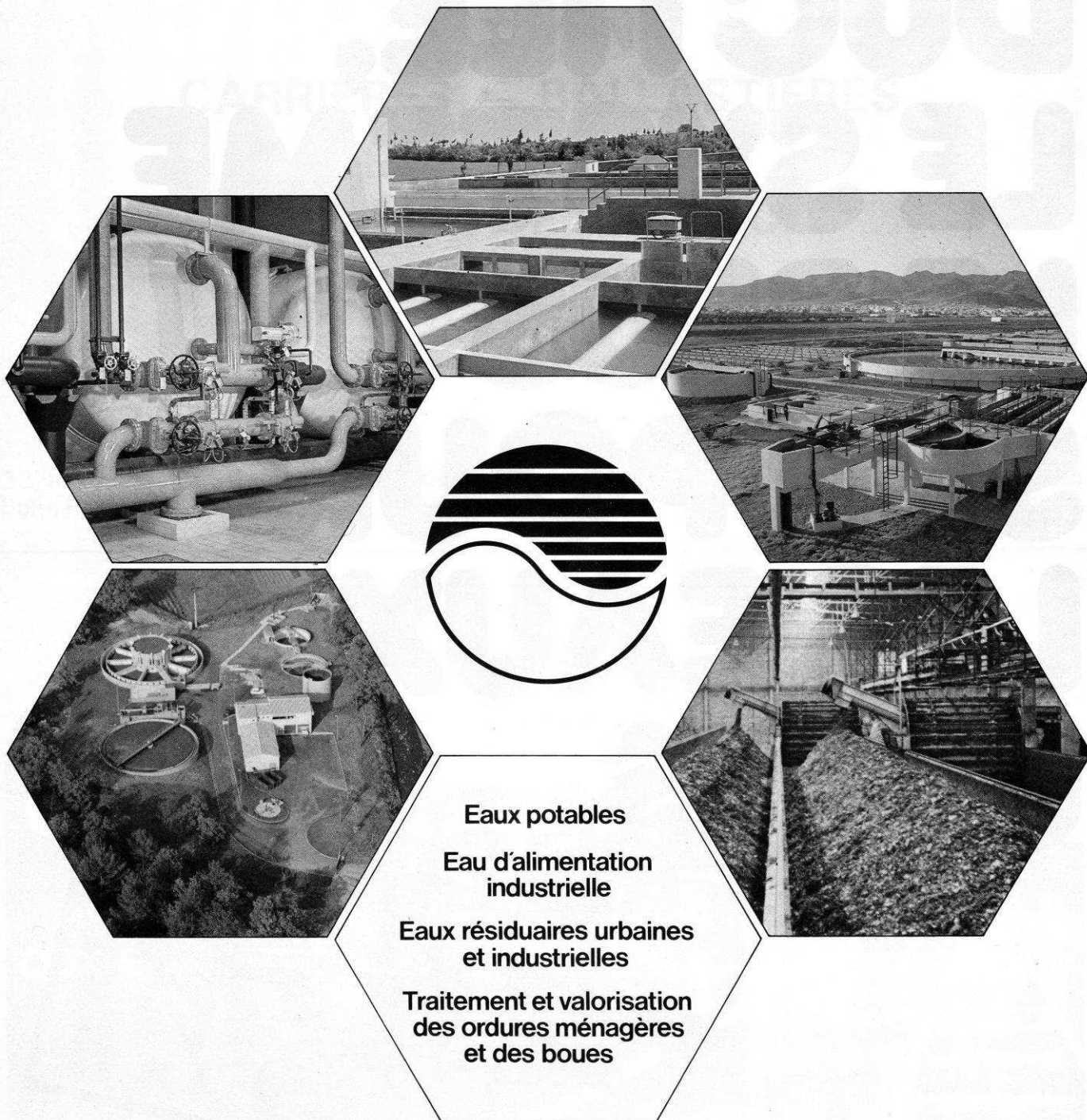


PONT-A-MOUSSON S.A.

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



# otv



**Eaux potables**

**Eau d'alimentation  
industrielle**

**Eaux résiduaires urbaines  
et industrielles**

**Traitement et valorisation  
des ordures ménagères  
et des boues**



“Le Doublon” 11, avenue Dubonnet - 92407 Courbevoie Cedex - France  
Tél. +33(1)774.46.64 et +33(1)774.48.84 - Télex 610 521 F et 611 494 F





Photo B. Stabile.

# Éditorial

*par Michel PEZET*

Avec ses 6 départements et ses 4 millions d'habitants, la région Provence-Alpes-Côte d'Azur se place parmi les régions françaises les plus importantes.

C'est pourquoi, dès sa constitution en 1974, le Conseil Régional s'est doté de structures techniques et de programmes spécifiques en matière de politique foncière, de logement social, d'aide aux entreprises, de développement rural, de prévention sanitaire, d'équipements touristiques, éducatifs et culturels, de protection de l'environnement.

Pratiquant en quelque sorte une décentralisation avant la lettre, il s'engageait dès 1980 dans une démarche planificatrice de développement, sur les compétences que la loi du 2 mars 1982 lui reconnaît aujourd'hui.

Avec un budget 1983, de 815 millions de francs, consacré pour 95 % aux investissements, notre Région a défini ses priorités : l'emploi et la formation, la politique sociale, la gestion des ressources et la protection de l'environnement; le développement de l'arrière-pays, l'ouverture sur le monde méditerranéen.

Mais la grande affaire de cette année 1983 aura été le Plan Régional 1984-88, élaboré grâce à une concertation sans précédent de l'ensemble des acteurs régionaux : 29 programmes particuliers ont été proposés pour atteindre ces objectifs prioritaires que sont la lutte contre le chômage et la valorisation du cadre de vie régional. Ils se traduiront par des Contrats de Plan qui seront l'expression d'une politique dynamique de développement s'appuyant sur des secteurs-clés.



# Le port de Marseille

par Yves BOISSEREINQ,  
Directeur du port autonome de Marseille

La richesse et la variété des composantes d'un port rendent quasi impossible la tâche d'en faire un exposé en quelques pages.

Un port, c'est du commerce, des professions, des hommes et des traditions, et enfin des installations pour permettre à cet ensemble de travailler et de s'exprimer.

Mais le choc visuel que procure le spectacle du port, le premier mouvement naturel de l'esprit qui s'intéresse à l'apparence des choses avant d'être capable d'en discerner le principal, enfin peut-être ce penchant naïf de croire que l'outil crée systématiquement la fonction, font qu'usuellement on ne parle des ports qu'en termes de quais et d'équipements actuels et projetés, et au mieux en termes de trafic, un peu d'ailleurs comme si celui-ci était la résultante de ceux-là.

En bref, l'habitude fait qu'on "décrit" un port, mais qu'on ne l'analyse ni ne l'explique pas dans ses profondeurs, sauf entre gens du métier.

J'ai donc essayé un moyen terme, qui est la description historique, mais en demandant aux lecteurs de se souvenir qu'un port c'est comme un restaurant.

Ce qui fait la qualité d'un restaurant, c'est certes pour une part l'agrément et la commodité de la salle, mais c'est surtout la qualité de la cuisine et du service, et enfin l'importance de l'addition. L'état de développement d'un port, et les projets qu'il nourrit, sont essentiellement le fruit et la résultante de la qualité des hommes qui y opèrent et de l'intelligence des opérations commerciales qui s'y déroulent.

S'il sort, de quel côté va-t-il partir ? Vers l'est et la plage du Prado, et ses grands espaces vides et marécageux ? Beaucoup le pensent. Ou bien vers l'ouest, c'est-à-dire vers l'Estaque, le long de délicieuses plages et criques (à l'époque) pour aller buter contre les collines qui ferment la baie à 7 km de là ? Eh bien, il part vers l'ouest :

parce que c'est un peu moins cher, mais aussi, parce que — ainsi qu'on le lit dans le rapport — là-bas, vers l'ouest, se trouvent les espaces de l'Étang de Berre et plus loin le Rhône. Étrange et remarquable prémonition.

Ainsi, d'un mouvement continu et fortement accéléré, le port se développe-t-il par

*Vue générale : Le Vieux Port au premier plan.*

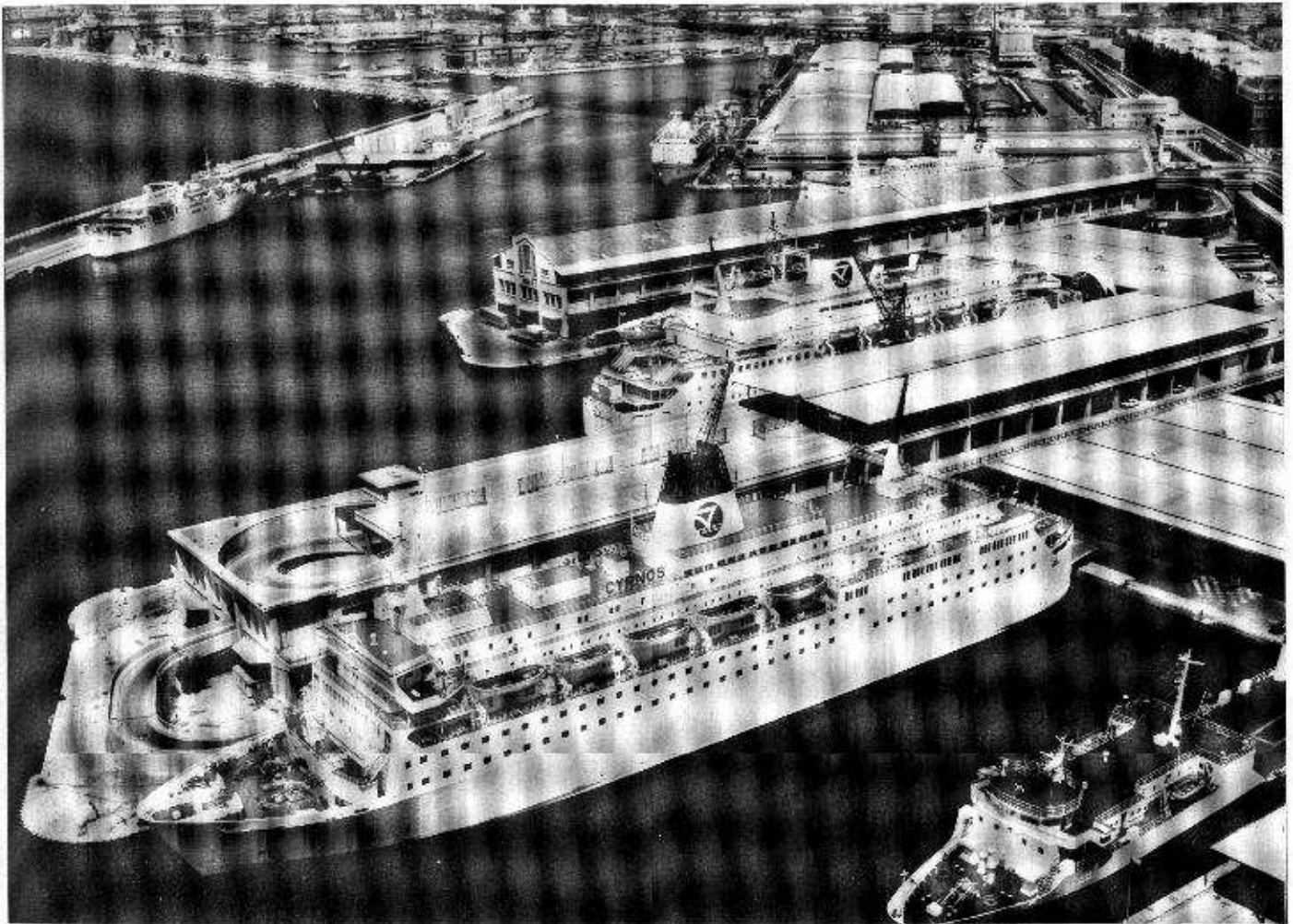


## Le développement du port et son histoire

### 1 — La première période

En survolant l'époque des phéniciens, puis celle de la lutte entre Marseille et les romains (dont les marseillais disent qu'ils ont construit Aix, Arles et d'autres pour casser l'orgueilleuse cité marchande et grecque qu'était Marseille), puis la longue éclipse qui a vu l'essor des grandes cités marchandes de Gênes et Venise, etc... on arrive à 1840 environ. Le port de Marseille est toujours dans le Vieux-Port et il doit en sortir, car il y étouffe.





Une partie de la gare maritime.

Photos Port Autonome de Marseille.

continuité, vers l'ouest, à l'abri d'une digue à la mer qu'on allonge à la demande, bassin par bassin.

## 2 — Début du siècle

Nous voici au début de ce siècle. Marseille connaît alors, depuis trente ou quarante ans, une très belle réussite, un remarquable équilibre et une totale symbiose entre la ville, les industries de la ville et le port. Beaucoup de ce qui fait encore aujourd'hui sa force et sa faiblesse, est déjà discernable.

Côté terre, un hinterland peu peuplé et peu producteur. Côté mer, les mondes africain, asiatique, sud-américain et leurs richesses naturelles. A Marseille, des commerçants et des industriels souvent plus commerçants que vraiment industriels, tirent le parti maximum de cette ère de libéralisme économique, aidés par la remarquable position géographique de la place, leur savoir-faire et leurs implantations outre-mer.

Marseille importe : oléagineux, céréales, mélasses, etc... stocke, spéculé, revend ; transforme et expédie sur la France et l'Europe. Commerce, ville et port vivent d'un

même élan et des mêmes métiers : 80 % des importations ne vont pas plus loin que la ville, et cependant le trafic frôle déjà les 5 MT.

Mais des lois protectionnistes interviennent. L'essor de Marseille est cassé. Puis survient la première guerre mondiale. C'est le premier grand revers de la cité et du port depuis le milieu du 19<sup>e</sup> siècle. Une leçon s'est imposée, et elle est toujours valable : éloignée de la France et de l'Europe peuplée et riche, sans puissant hinterland naturel, Marseille n'a que l'atout de sa situation géographique au regard des continents neufs. Le libéralisme lui permet d'exploiter cet atout à fond ; l'organisation et le protectionnisme font au contraire ressortir ses faiblesses congénitales.

## 3 — La 2<sup>e</sup> période — 1920 aux années 1950 —

C'est l'ère coloniale, avec ses points forts, l'Afrique, l'Indochine, le Maghreb. Marseille est la porte quasi obligée. C'est l'époque du monopole ; monopole de commerce, monopole de pavillon. Pas d'expansion, mais la sécurité, la facilité et son cortège de mauvaises habitudes. En fait, pour

beaucoup de français encore, l'image de Marseille est liée à cette époque, et nombre de gens croient que le port est mort avec elle, ou ne s'est jamais complètement remis de sa disparition.

Et pourtant, pendant cette période, des options fondamentales et audacieuses sont prises, qui vont ouvrir et préparer un avenir tout nouveau pour la région et le port.

L'Étang de Berre est relié à la mer par l'ouverture du canal de Caronte. Une première raffinerie (Shell) s'implante à la fin des années 1920 sur l'Étang de Berre et la pétrochimie démarre. Une deuxième raffinerie (Total) en fait autant à la fin des années 1930. Dès la paix revenue, la Chambre de Commerce et d'Industrie de Marseille fait un remarquable pari sur l'avenir, et ouvre un port pétrolier à Lavéra, sur la mer, au débouché du canal de Caronte. Une troisième raffinerie (BP) s'installe, sur la mer cette fois, et l'ensemble pétrochimique se développe.

Vers le milieu des années 50, de nouvelles perspectives s'ouvrent sur l'ouest, mais les temps deviennent difficiles à Marseille même, avec la fin des colonies africaines puis de l'Indochine.

#### 4 — La période moderne

C'est à nouveau une période très riche d'initiatives, menée sur 4 fronts principaux :

— **1<sup>er</sup> front** : l'exploitation à fond des remarquables possibilités du site de l'ouest (Lavéra et Fos) pour le trafic pétrolier.

Dès 1962, Fos-pétrolier (avec ses futurs 25,00 m de tirant d'eau) est suffisamment "évident" à terme pour que le pipe-line sud-européen s'y installe, puis une 4<sup>e</sup> raffinerie en 1964 (Esso). Fos démarre en fin 1965.

Aujourd'hui, Marseille-Fos assure 38 % du ravitaillement pétrolier français, transite 17 à 18 MT de pétrole vers l'Allemagne et la Suisse, "éclate" 6 à 7 MT sur les différents ports méditerranéens ; il est devenu un grand centre d'export-import de produits raffinés et pétrochimiques de tous genres, et le point de départ de nombreux pipe-lines en toutes directions.

Sa compétitivité (il égale Rotterdam) lui assure un rôle international, pour plus de 40 % de son trafic.

— **2<sup>e</sup> front** : le site industriel et minéralier de Fos.

Les français sont partis un peu tard (Le Havre, Marseille, Dunkerque), 10 à 15 ans après Rotterdam et Anvers, dans cette idée de développement de pôles industriels littoraux.

Pour Marseille, c'était une idée vitale, la façon de réparer sa tare congénitale, c'est-à-dire la faiblesse de son hinterland en population et en industries. Derrière Marseille-Fos, la Vallée du Rhône, son agrément et son soleil. Comment ne pas miser sur le tropisme de ce soleil, sur le déplacement de population et d'activités comme aux USA vers la "Sunbelt" ?

L'affaire part effectivement entre 1966 et 1970, et se déroule. Mais l'industrialisation du sud-est apparaît comme une idée baroque pour la quasi-totalité de l'intelligentsia française, qui veut associer cette région avec farniente, laissez-aller, pastis et pétanque... L'idée n'aura pas le temps de faire pleinement son chemin avant la crise.

Aujourd'hui, Fos industriel est comme la chauve-souris : réussite pour ceux qui veulent y voir des usines et un port qui tournent bien, échec pour ceux qui en attendaient beaucoup plus. Financièrement, c'est une affaire saine. Stratégiquement, c'est une affaire semi-avortée. C'est au total, cependant, une excellente consolidation du sud-est et de l'hinterland du port.

Marseille-Fos traite 14 MT de minerais, vrac et charbon et, là encore, profite de ses très bonnes installations pour remplir un rôle international et ravitailler l'Italie, et d'autres pays méditerranéens.

— **3<sup>e</sup> front, le plus important** : la reconquête du trafic de marchandises diverses.



*Le quai de Mounépiaux.*

Ce fut la carte la plus difficile. Brutalement, vers le début des années 1960, il n'y a plus de colonies, plus de trafic assuré et captif, plus de monopole, plus de protection. C'est la compétition, et pour comble de malchance, le canal de Suez est fermé. Quand cette situation nouvelle se produit, l'ensemble Marseille - Port-Saint-Louis écoule 5 MT environ de marchandises diverses, dont 2/3 à l'import sur la lancée du passé, et 1/3 à l'export seulement.

Opiniâtement, et profitant de l'expansion de l'époque, Marseille refait petit à petit son fonds de commerce dans ce monde nouveau. De 1965 à 1972, il ne peut faire guère mieux que maintenir.

Mais en 10 ans, de 1972 à 1981, il double et atteint les 10 MT de marchandises diverses — 2 fois Gênes qui ne bougera pas pendant ce laps de temps — dans un type de trafic très largement renouvelé, avec un réseau maritime ouvert sur le monde entier, et un

flux de marchandises complètement inversé : 2/3 à l'export et 1/3 à l'import.

Son trafic s'équilibre harmonieusement entre Marseille (6,3 MT) et l'ensemble Fos - Saint-Louis (3,7 MT). Les terminaux très modernes de Fos et l'amélioration de ses dessertes sur Lyon, l'Est, l'Allemagne et la Suisse, lui assurent une bonne avance technologique en Méditerranée, dont il tire parti en jouant le rôle de "port d'éclatement".

Le transit international (à destination principale de l'Italie, Espagne, Allemagne, Suisse, mais aussi loin parfois que l'Écosse ou le Danemark) atteint 1,2 MT, soit 12 % du trafic.

Aujourd'hui, on peut penser que la partie est bien engagée, mais on ne peut pas dire qu'elle est gagnée ; en fait, l'histoire prouve qu'elle ne l'est jamais.

— **4<sup>e</sup> front** : la réparation navale.

Ce fut, et c'est encore, une activité de pre-





Cette période moderne a créé un port totalement différent, d'une dimension et d'une ambition nouvelles, mais beaucoup plus ouvert aux vents et aux dangers de l'économie et de la concurrence internationale.

Aujourd'hui, Marseille après avoir traité 100 MT, a un trafic de 85 MT environ qui en fait le 1<sup>er</sup> port français, le 2<sup>e</sup> européen et le 6<sup>e</sup> mondial. Il s'étend du site traditionnel du Lacydon jusqu'à l'embouchure du Rhône.

Il est devenu non seulement un port national, mais un port international important (40 % des hydrocarbures, 12 % des marchandises diverses) et mérite son appellation "d'Europort du Sud". Plus de 30 000 personnes travaillent sur ou pour le port (non inclus les industries de Fos). Il est resté de ce fait la première entreprise de la région et de la ville, mais il n'est plus "le port de sa ville", car 15 % seulement des marchandises sèches qui y transitent sont à destination ou en provenance de la région.

Douze mille bateaux de toutes nationalités entrent et sortent chaque année. Les installations sont d'une haute qualité, et permettent de recevoir les navires les plus grands et les plus performants. Certaines prestations telles que par exemple le contrôle, le mouvement et le placement des navires, font exemple dans le monde. Le chiffre d'affaires généré par la seule activité portuaire est de l'ordre de 3,5 milliards de francs, auquel le PAM contribue pour 850 millions de francs : une part importante constitue une entrée de devises.

Quand il analyse sa situation, le port se sent bien ancré et solide sur les trafics de masse (pétrole, vracs solides) ; par contre, sa situation de grand port de marchandises diverses est toujours handicapée par la faiblesse de son hinterland proche. Il ne peut offrir que sa situation géographique et la qualité de ses services, et reste "l'auberge au bord de la route", où l'on ne s'arrête ou pour laquelle on ne fait un détour que parce qu'on y est satisfait de ce qu'on y trouve.

*La forme de radoub n° 10. Port autonome de Marseille.*

Photos G. Paoli et J.-F. Jauffret. SRISF Atelier photo.



mière importance à Marseille, représentant 44 % environ (chiffre qui atteignait jusqu'à 60 %), du total français, et travaillant à 50 % pour la clientèle étrangère. Les industriels et le port ont joué cette carte à fond en 1970 et se sont trouvés très bien équipés en 1975, juste après le premier choc pétrolier. Plus de 6 000 emplois étaient alors générés par cette activité.

Après de violents soubresauts en 1978, Marseille traverse à nouveau depuis 1 an une sensible dépression qui affecte l'ensemble des chantiers sur le plan mondial, et qui promet de durer. Il n'y a plus que 3 000 emplois environ, cependant que les pertes financières sont très lourdes. Le seul objectif des réparateurs et du port est de survivre pendant les années qui viennent.

## Conclusion

— le port d'aujourd'hui —

# Un service de transports urbains original :

Les lignes maritimes  
du syndicat intercommunal de transport de l'Agglomération Toulonnaise (SITCAT)\*

par Jean-Pierre BESSON,  
IPC, Directeur Départemental Adjoint de l'Équipement du Var

"Il n'était guère sûr, vers les années 1836, aux dires des patrons de barques du port de La Seyne et de Toulon, d'emprunter pour la traversée le Mourre-Nègre, le premier vapeur à aubes baptisé officiellement La Seyne-1 et qui assurait la liaison en vingt-cinq minutes". Nous étions en effet aux premiers âges de la navigation à vapeur en France. Pourtant, le numéro du 22 juillet 1836 du Journal Le Toulonnais, annonçait : "Inauguration d'un service de vapeurs, La Seyne-Toulon"

"Toulon et La Seyne viennent d'obtenir un établissement qui est le résultat des progrès de l'industrie. Nous voulons parler du bateau à vapeur qui va faire le service de passagers entre ces deux pays (...). La machine à vapeur qui est de six chevaux et à basse pression a été fabriquée à Toulon par une société d'artistes (...). Elle assure une marche des plus satisfaisantes à un bateau qui réunit toutes les conditions requises pour son service qui sera journalier. Le bateau fera six voyages de chaque point de départ".

Ces études du SIERFAT, tant sur l'organisation des transports routiers que des transports maritimes, mirent en évidence, la nécessité de créer une structure pluricomcommunale capable de promouvoir et développer un réseau urbain à l'échelle de l'agglomération toulonnaise avec la participation de la RMTT régisseur de la Ville de Toulon, et des exploitants privés interurbains. L'idée d'un Syndicat était en train de germer !...

## Le retour en force de la ligne maritime

Ce nouveau service ne dura pas. Il reprit cependant, vers 1852, avec un nouveau vapeur La Seyne-II, lui aussi baptisé "Mourre-Nègre". Cela ne faisait pas l'affaire des propriétaires de barques à voiles ou à rames qui assuraient précédemment la liaison lorsque le mistral, la grosse houle et les impératifs de la sieste le leur permettaient. Le carré du port fut alors le théâtre des disputes, quolibets, et fanfaronnades divers. Cela n'empêcha pas le service de fonctionner de façon fort satisfaisante. Bientôt une nouvelle société exploita aussi la ligne avec un nouveau vapeur à aubes, La Seyne-III. En 1861, George Sand vint séjourner à Tamaris, dans une bastide louée à un "charmant avoué" toulonnais Me Albert Trucy. La traversée Toulon-La Seyne effectuée en vapeur par la célèbre romancière pour "quinze centimes à l'avant" lui sembla fort agréable.

Depuis 1969, la liaison maritime La Seyne-Toulon avait été rétablie, mais exploitée par plusieurs bateliers, sans aucune concertation ni horaires harmonisés ou réguliers. Le service était, de plus, très réduit en hiver.

Seuls les "Creux Saint Georges", qui effectuaient la liaison Saint-Mandrier/Toulon créée par la famille Davin en 1954, assuraient la desserte avec une grande régularité.

En 1977, à l'initiative des pouvoirs publics, les municipalités concernées envisagèrent à nouveau la création d'une ligne maritime régulière entre Toulon et La Seyne.

La Direction Départementale de l'Équipement, à la demande du SIERFAT, entreprit une étude sur les transports maritimes dans la petite rade, qui montra, en raison du taux de croissance de la population et des difficultés de la circulation routière, les avantages réels d'une telle liaison.

La Seyne et Toulon devenant membre du SITCAT, il fut décidé en 1979 de redonner à la ligne Toulon-La Seyne un véritable caractère de service public et de l'intégrer dans le réseau urbain avec correspondance gratuite et même système tarifaire, hors gratuité.







La collaboration de la RMTT des Affaires Maritimes, de la Direction Départementale de l'Équipement, de la Chambre de Commerce et de certains bateliers de la Rade ont permis la mise en place de ce service le 12 juin 1981.

L'exploitation de la ligne maritime a été confiée à la RMTT devenue armateur.

Avec l'aide du Conseil Régional et du Conseil Général du Var, le SITCAT a pu se doter d'une "flotte" de 3 bateaux de 99 places : le Flibustier, l'Aïne II et la Provence III.

Un quatrième bateau de plus grande capacité "la Mousco" (Mouche de mer) a été mis en service le 30 juin 1983. Sa capacité est de 140 passagers.

Cette ligne est très attractive. Elle permet à l'usager un gain de temps considérable avec une traversée de 20 minutes, très agréable en été. La première année de service, cette ligne a transporté 260 000 voyageurs. Actuellement, la fréquentation est d'environ 800 voyageurs par jour en hiver et 2 000 à 2 200 voyageurs en été.

La ligne Toulon - Les Sablettes (18 M) a été mise en service le 3 mai 1983 et atteint déjà 500 voyageurs par jour. Une nouvelle gare maritime a été inaugurée le 30 juin 1983.

Le "Service Maritime" du SITCAT est actuellement la cinquième ligne du réseau pour le taux de remplissage.

### Quelques chiffres

\* 4 bateaux ..... 4 813 000 F

payés par	Région :	1 530 000 F
	SITCAT :	3 283 000 F

#### \* Infrastructures :

Ponton Toulon .....	1 700 000	Région :	380 000
Ponton les Sablettes .....	150 000	dont Département :	570 000
		SITCAT :	900 000

\* Un financement de la DTT (300 000 F) a été apporté pour l'exploitation de la 1<sup>ère</sup> année.

Durée de la Traversée : 20 à 25 minutes.  
 Nombre d'allers et retours quotidiens :  
 Toulon/La Seyne : environ 30 ;  
 Toulon/Les Sablettes : environ 12.

\* Article basé sur le "Livre Blanc" des transports toulonnais, publié avec l'accord de M. Trucy, Président de la SITCAT.

# Les phares et balises du département du Var

par J.-M. PIETRI, IPC, Chef de l'AMBA,  
avec la collaboration de M. REBECCO, ITPE

Les services des phares et balises sur le littoral disposent de cellules dans les services maritimes des ponts et chaussées. Dans les départements où n'existe pas de service maritime spécialisé ces cellules se trouvent dans les directions départementales de l'équipement. Le département du Var présente de ce point de vue une situation assez typique. Sans être un des grands services du littoral, il dispose d'une subvention des phares et balises assez importante.

La subdivision des phares et balises, comme son nom l'indique, a pour mission principale la création et l'entretien du balisage maritime, constitué à l'origine de phares, d'amers, de feux de ports et de bouées de repérage ou de chenaux. Au cours des trente dernières années, l'essor considérable de la navigation de plaisance a entraîné l'adaptation de la signalisation maritime à ce type de navigation côtière. Par ailleurs, le développement et la miniaturisation des matériels radioélectriques et électroniques a permis la création de systèmes d'aides radioélectriques à la navigation dont la gestion a été confiée au service des phares et balises pour la partie maritime.

Un certain nombre de stations ont été implantées en général aux abords immédiats des grands phares. Enfin, certains accidents maritimes graves ont fait apparaître au grand jour les innombrables différences, voire contradictions, des systèmes nationaux de balisage maritime et entraîné la définition, par l'Association internationale de signalisation maritime (AISM) dont le siège est à Paris, d'un système unique de balisage.

Toutes ces mutations internes des divers systèmes de navigation soit à vue, soit par système radioélectrique, dues aux évolutions administratives ou techniques ont nécessité un gros effort des services littoraux pour leur mise en œuvre au cours des deux dernières décennies.

En particulier, dans le département du Var, à qui l'on prête la réputation d'être le département français le plus touristique et qui, se trouve géographiquement parmi les plus au sud des côtes continentales de France, la navigation de plaisance s'est considérablement développée, entraînant la création de nombreux ports et de leur signalisation maritime, la transformation de certains amers en feux de jalonnement. Entre 1965

et 1982, le nombre d'établissements de signalisations maritimes actifs est passé de 43 à 101, dont 8 alimentés par aérogénérateur. Pour la navigation plus lointaine, ont été mises en place à Porquerolles une station du réseau Toran Ouest Méditerranée, une station Oméga différentiel associée au radiophare existant, un centre de télécontrôle des principaux établissements automatisés, une station relais du réseau radiotéléphonique du Service littoral des phares et balises.

## La mise en œuvre du système de balisage AISM (zone A)

Parallèlement, la décision d'uniformisation internationale de la signalisation maritime a été mise en œuvre sur les côtes varoises en 1980 et 1981, entraînant la modification de 86 établissements.

A ce jour, ces transformations sont terminées à 90 % environ, le retard concernant les 10 % restants étant dû à diverses causes, financières principalement.

Le système de balisage AISM, outre la définition des couleurs, donnait pour directive principale que tout feu de signalisation maritime doit être rythmé : ce qui entraîne l'adaptation aux feux fixes d'un tableau de commande du rythme ; un tel tableau, enfermant des circuits électroniques délicats nécessite d'être logé dans un local étanche.

Le service varois a donc sollicité et obtenu des concessionnaires de ports qu'ils prennent en charge la rénovation complète tant des feux proprement dits que des supports et cabines techniques. Les établissements appartenant à l'État ont également fait l'objet de transformations souvent très importantes :

51 établissements (21 fixes - 8 en mer et 22 flottants) ont reçu de nouvelles couleurs, souvent après réfection du support ; 29 ont été rythmés et souvent repeints.

Dans ce contexte, une opération a été particulièrement intéressante et instructive, la rénovation et la transformation complète

de la tourelle de la Jeune Garde est présentée.

## La Jeune Garde

Le rôle de cette tourelle est de baliser au sud la petite passe d'entrée ouest de la rade d'Hyères, en pendant avec le phare du Grand Ribaud au nord. La largeur est d'environ 1 mille (fig. 1). La tourelle de la Jeune Garde était d'abord un simple amer composé d'un double tronc de cône de 4 mètres de diamètre à l'enracinement et de 1 mètre de diamètre au sommet, en moellons d'appareil sur les 4 premiers mètres et en très belle pierre de taille sur les 4 mètres supérieurs. Cette tourelle reçut aux alentours des années 1930 un feu alimenté au gaz propane contenu dans un réservoir vertical de Saint-Marcet, au sommet duquel était assujettie une optique de 0,15 m de distance focale, ce réservoir nécessitait une assise de 3 mètres de diamètre, aussi les 4 mètres supérieurs furent-ils "engraissés" à l'aide d'une maçonnerie en moellons d'appareil.

La tourelle est intensément soumise aux intempéries et, par tempête de mistral, il arrivait que les embruns capellent au-dessus de la tourelle, atteignant la base du réservoir, soit à plus de 14 mètres alors que le feu est à la cote (+ 16,30). Ces assauts des embruns salins ont, au cours des années, transformé en bloc de rouille toutes les parties métalliques, rendant très dangereuse son approche et son utilisation.

Aussi, le service des phares et balises et de la navigation a-t-il pris en considération son renouvellement et, après diverses hypothèses, le choix s'est porté sur une alimentation au gaz propane en bouteilles autonomes facilement interchangeables. Ces bouteilles sont logées dans une cabine technique en aluminium AG 3 ou AG 4. La tourelle étant circulaire, la forme en plan de la cabine est hexagonale. On a pris pour module des tôles de 8 mm d'épaisseur et de dimensions standard de 2,00 m x 1,00, pliées à 120° suivant un axe vertical, créant ainsi 2 pans de 0,10 et 0,90 m de largeur sur 2,00 m de hauteur.



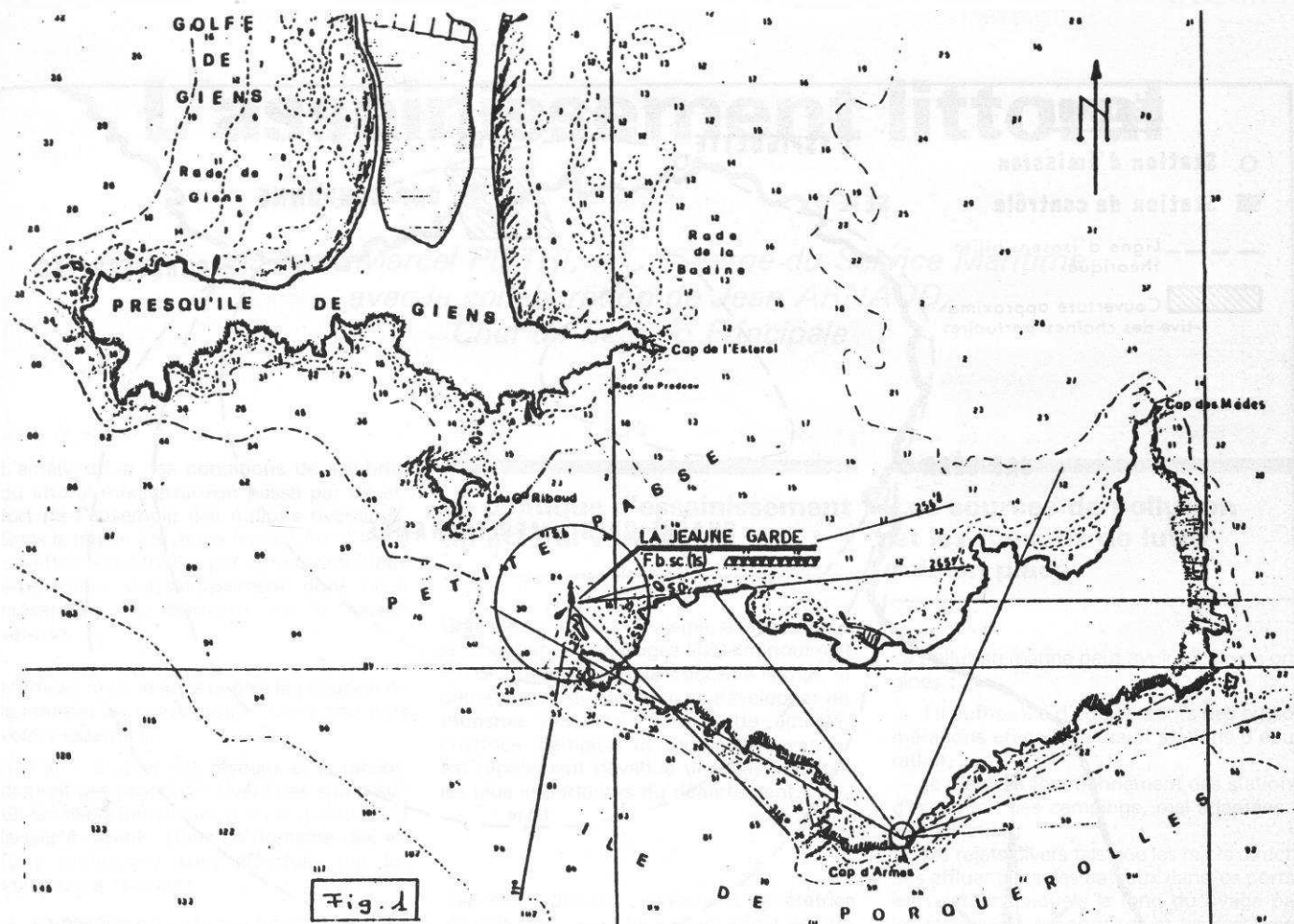


Fig. 1

Les phares et balises du département du Var.

La difficulté d'accès au site a déterminé le mode d'exécution du génie civil : le transport des matériaux (coffrage, armatures, coulage du béton) s'est fait par hélicoptère : fabrication d'un coffrage monobloc en atelier, transport aérien, mise en place au sommet de la tourelle à l'aide de tiges métalliques en forme de "L", une branche étant scellée verticalement à la résine dans le corps de la tourelle, l'autre branche en encorbellement pour recevoir la base du coffrage ; armatures et coulage du béton, au total 4 heures d'hélicoptère. La finition fut effectuée par mise aux couleurs du système de balisage AISM.

### Équipement du phare de Porquerolles

Le phare de Porquerolles, tour de 20 mètres de hauteur située sur le cap d'Arme à Porquerolles, porte à 80 mètres au-dessus de la mer un feu de portée nominale de 29 milles. Ce feu est constitué d'une lampe de 1 000 W-24 V située dans une lentille à 4 pans de 0,70 m de distance focale. Son intensité lumineuse est de 4 000 000 cd et il présente 2 éclats toutes les 10 secondes.

A ce phare est associé un radiophare de 400 W de puissance antenne et de 200 milles de portée nominale. Tous ces équipements sont doublés ou secours, l'alimentation électrique normale étant suppléée par un groupe électrogène.

Au radiophare de Porquerolles est associée une station Oméga différentielle. Nous rappelons que le système Oméga qui couvre le monde entier, avec huit stations d'émission situées en Norvège, au Liberia, dans le Nord Dakota (USA), à la Réunion, en Argentine, en Australie, peut être amélioré par des corrections émises localement.

Une telle station d'émission existe à Porquerolles et les signaux qu'elle transmet peuvent être utilisés jusqu'à plus de 500 milles de celle-ci.

La précision de positionnement obtenue peut atteindre 1/4 à 1/2 mille dans un rayon de 200 milles de la station ; elle décroît en s'éloignant de la station.

Le phare de Porquerolles est également une station latérale du système Toran Ouest Méditerranée. Ce système de positionnement de précision est essentiellement utilisé dans notre région pour l'hydrographie mais peut être également employé par des pêcheurs (fig. 2).

C'est également au phare de Porquerolles que sont télécontrôlés 9 établissements de

signalisation maritime du département. Les informations transmises par le phare du Grand Rouveau, le feu du Cap Sicié, le phare du Cap Cépet, le feu de la jetée de Saint-Mandrier, le phare du Grand Ribaud, le phare du Cap Bénat, le phare du Titan, le feu du Lion de Mer, le phare d'Agay, transitent pour 5 d'entre eux par le réseau téléphonique et pour les 4 autres par voie radio-électrique.

Ces systèmes de radionavigation exigent un grand nombre d'antennes, points très sensibles aux attaques de la foudre. Aussi a-t-il été nécessaire de mettre en place un paratonnerre de haute performance à une altitude dominant de 10 mètres la plus haute antenne du réseau Toran qui culmine à 90 mètres, c'est-à-dire que la pointe de paratonnerre HELITA est à la cote + 100 environ. Le terrain qui la supporte étant à la cote + 63,00, la pointe de paratonnerre a été assujettie au sommet d'un mât boulonné, télescopique, de 6 éléments de 6 mètres utiles. Le mât télescopique a été préféré à tous autres systèmes rigides compte tenu de la facilité de levage d'un tel mât et de la difficulté d'accès au site d'engins indispensables pour dresser un mât rigide.

Pour assurer le bon fonctionnement de ces équipements, le phare de Porquerolles sera armé par 3 agents des phares et balises.



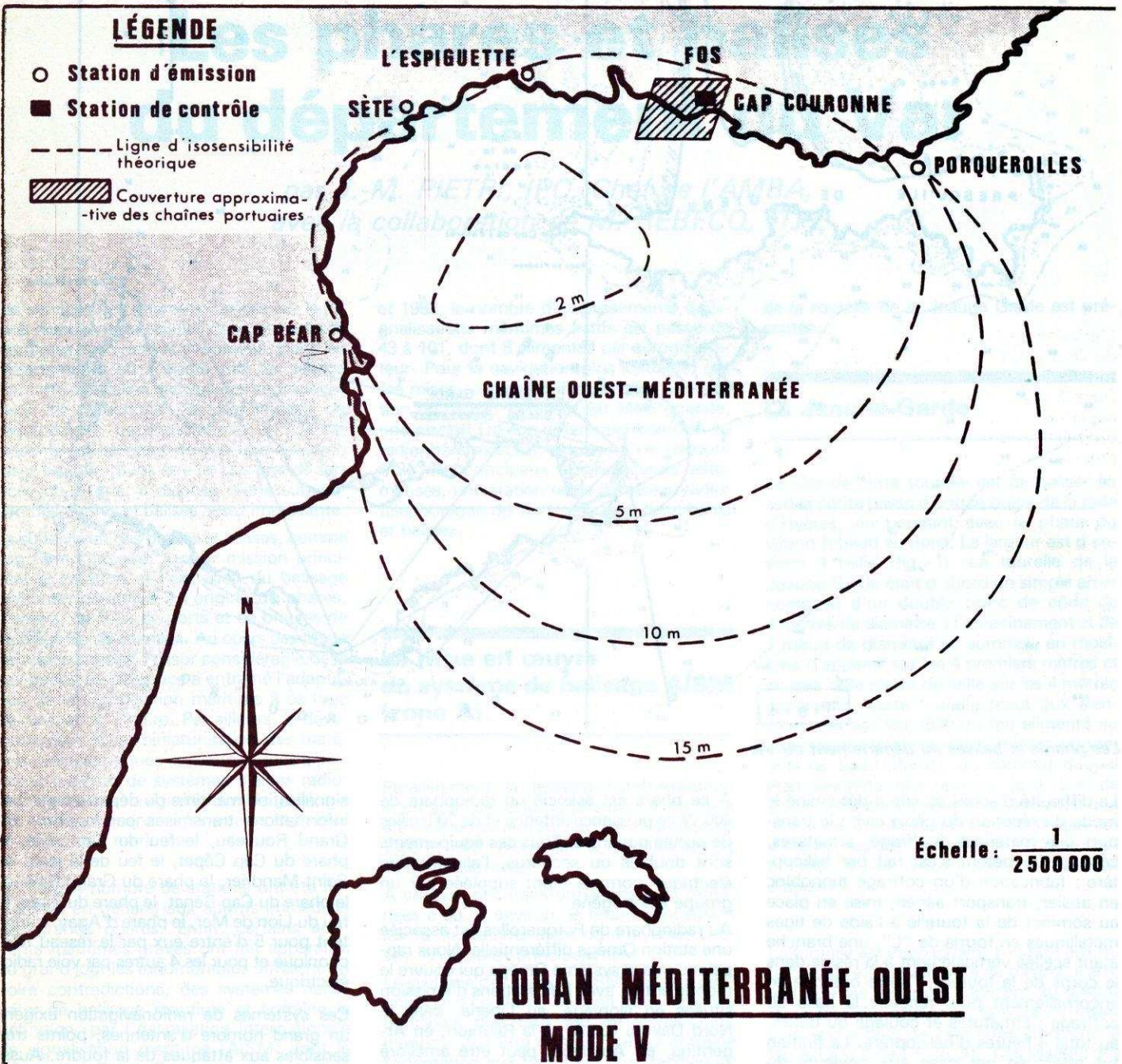
## LÉGENDE

○ Station d'émission

■ Station de contrôle

--- Ligne d'isosensibilité  
théorique

▨ Couverture approxima-  
-tive des chaînes portuaires



## TORAN MÉDITERRANÉE OUEST MODE V

Ellipsoïde CLARKE 1880 - Projection LAMBERT Zone 3

STATIONS	GENRE DE LA STATION	FRÉQUENCES en kHz	X	Y	ALT. en m
CAP BÉAR	Foyer pur	1709, 448	665765, 10	24293, 57	76
SÈTE	Foyer pur	1709, 248	709625, 64	122646, 89	88
PORQUEROLLES	Foyer pur	1709, 168	915532, 70	83373, 85	78
L'ESPIQUETTE	Réf. modulée à 80 et 200 Hz	1870, 000	746008, 63	133568, 78	23



# L'assainissement littoral

par Jean-Marcel PIETRI, IPC, Chargé du Service Maritime  
avec la collaboration de Jean ARNAUD,  
Chef de Section Principale

L'amélioration des conditions de salubrité du littoral méditerranéen passe par un effort de l'ensemble des nations riveraines. Dans la région Provence-Alpes-Côte d'Azur, cet effort s'est traduit par un très ambitieux programme d'assainissement dont nous présentons les éléments de la façade varoise.

L'efficacité de la lutte contre la pollution de la mer par les rejets urbains comporte trois volets essentiels :

- l'amélioration des réseaux et le raccordement des propriétés riveraines afin d'éviter les rejets individuels dont la qualité peut laisser à désirer. Dans ce domaine des efforts particuliers ont été effectués par les communes littorales ;

- l'amélioration des conditions de rejets en mer. On est souvent conduit dans ce cas à repousser les effluents au large pour améliorer les conditions de dilution. Des études préalables doivent être alors menées pour connaître les conditions effectives de dilution et d'évolution du "panache" rejeté. La recherche de solutions alternatives au rejet en mer (lagunage par exemple) est menée lorsque les conditions géographiques le permettent. Le Service Maritime de la Direction Départementale de l'Équipement est généralement le maître d'œuvre des projets de rejets en mer. Nous avons pensé que la présentation des ouvrages marins de la station d'épuration de Sanary-Bandol, qui présentent des caractéristiques originales intéresserait les lecteurs du PCM ;

- l'épuration des eaux rejetées. Ce volet est celui qui sensibilise le plus le public. Les conséquences physiques (turbinités des eaux, odeurs) des rejets non traités ayant des côtés spectaculaires. Néanmoins les eaux rejetées après épuration n'étant pas bactériologiquement pures, il est nécessaire de leur assurer une dilution suffisante avant le retour dans les zones de baignade. Ce n'est donc qu'en liaison avec le précédent volet que les importants travaux de construction des stations d'épuration littorales trouveront leur efficacité.

Après un développement de la politique d'assainissement du littoral, nous présentons une des dernières réalisations varoises.

## La politique d'assainissement du littoral varois

Grâce à son climat privilégié, à la qualité, à la longueur de ses plages (120 km pour 400 km de côtes) et au facile accès à la mer, le département du Var a vu se développer un tourisme très important. Cette activité, créatrice d'emplois et source de revenus, est rapidement devenue une des activités les plus importantes du département.

Elle est cependant également génératrice de pollution : il est facile d'imaginer les problèmes de salubrité posés aux municipalités et aux services publics par l'arrivée massive et brutale des touristes pendant les mois de juillet et d'août. La population du Var triple en été et celle de communes telles que Le Lavandou ou Bandol est à multiplier par dix.

Ces seuls chiffres font apparaître, d'une part l'importance du problème que représentent la collecte, le traitement et le rejet des eaux usées ayant comme origine les humains et leurs activités, et, d'autre part, la nécessité de la mise en œuvre d'une politique générale d'assainissement du littoral.

Sur l'ensemble du littoral les eaux usées, traitées ou non traitées, aboutissent à la mer.

C'est donc "la mer", principal pôle d'attraction du tourisme qui en subit les conséquences.

Cette pollution présente deux aspects :

- la souillure du rivage par les déchets, plus désagréables à l'œil que véritablement dangereux,
- la contamination des eaux par des germes pathogènes d'origine fécale. Cette pollution invisible est plus redoutable car elle peut être à l'origine de maladies plus ou moins graves.

Le tourisme balnéaire étant particulièrement sensible à cette pollution, il était nécessaire pour en préserver la qualité d'y apporter remède dans les meilleurs délais.

## Les sources de pollution et les moyens de lutte mis en place

La pollution marine peut avoir plusieurs origines :

- l'insuffisance d'équipements des agglomérations en collecteurs et stations d'épuration,
- le mauvais fonctionnement des stations d'épuration des campings, mal adaptées à leur fonction,
- les rejets divers tels que les rejets directs des effluents par les bateaux dans les ports, les rejets individuels le long du rivage par les résidences secondaires et les établissements de tourisme, les campeurs sauvages et les petits cours d'eau côtiers qui drainent, à chaque orage, les eaux usées accumulées dans leur bassin versant.

Les moyens de lutte contre ces différents types de pollution existent et sont connus.

Ils demandent la mise en œuvre de moyens techniques et de contrôle, et plus particulièrement, un effort financier important.

## Les agglomérations

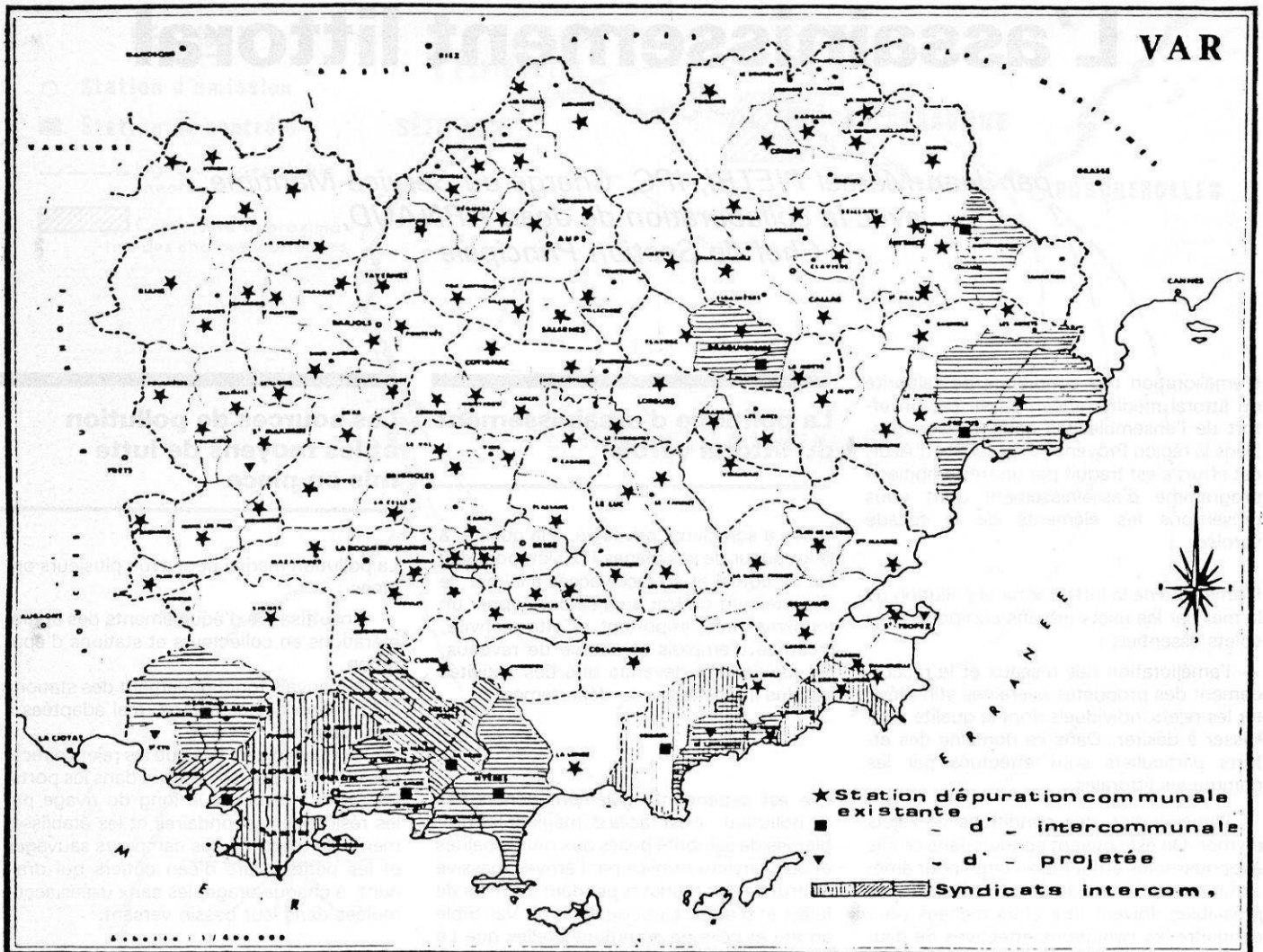
Le département du Var comprend 26 communes littorales.

Il y a trois ans, cinq d'entre elles seulement étaient équipées d'une station d'épuration.

Ces stations ne représentaient qu'une capacité de traitement de 200 000 équivalents/habitant alors que la capacité d'accueil prévue aux POS à l'horizon 1990, était estimée à 1 000 000 équivalents/habitant et des études récentes montrent que la partie estivale est de l'ordre de 700 000 personnes.

C'était donc 16 communes qui rejetaient brutes en mer leurs eaux usées par l'intermédiaire d'émissaires marins.

Cette situation s'explique par le fait que la solution de rejet d'eaux brutes à une cer-



taine distance du rivage et à une certaine profondeur a longtemps été considérée comme satisfaisante, car il était admis que l'eau de mer possédait un pouvoir épurateur capable d'absorber tous nos rejets.

Depuis, la constante dégradation du milieu marin a fait prendre conscience qu'on ne pouvait impunément poursuivre cette pratique.

#### • L'amélioration des équipements communaux existants

L'amélioration des équipements communaux est de loin celle qui demande l'effort financier le plus important.

C'est pour cette raison que l'Établissement Public Régional a pris l'initiative en 1979, de mettre en œuvre un programme pluriannuel concerté entre cet organisme, l'État et l'Agence de Bassin Rhône-Méditerranée-Corse pour aider les collectivités concernées à régler cet important problème pour les trois départements dépendant de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur.

Ce programme dénommé, Plan d'Assainissement du Littoral a pour objectif de sup-

primer tous rejets d'eaux brutes en mer avant l'année 1990.

L'aide apportée aux collectivités se traduit par la prise en charge par l'État et ces deux organismes de 60 à 70 % des investissements projetés.

Ce programme était estimé, en 1980, à la somme de 1 173 MF dont 450 MF au titre du département du Var.

Il est en cours de réalisation : les stations d'épuration réalisées et projetées figurent sur la carte suivante.

#### Les campings

Les campings, en zone littorale, sont au nombre de 200. Ils représentent environ 120 000 lits. Ils sont, soit raccordés aux réseaux communaux, soit possèdent leur propre station d'épuration ou fosses septiques.

Malheureusement, ces ouvrages sont de type biologique. Ce procédé ne supporte pas les variations de charge et demande un délai de mise en marche de deux à trois

semaines pour obtenir le rendement permettant de respecter les normes de rejet en vigueur.

En outre, ces équipements ne fonctionnent pas toujours de manière optimale et nécessitent donc une attention soutenue.

#### • Amélioration du fonctionnement des stations d'épuration existantes

Les stations d'épuration construites il y a une dizaine d'années, qu'elles soient communales ou privées (campings) n'étaient pas conçues pour supporter les importantes variations de charge polluante dues à la population saisonnière.

Depuis, les sociétés spécialisées pour le traitement de l'eau ont mis au point le procédé "physico-chimique" qui consiste à accélérer la décantation des effluents par l'adjonction de produits chimiques asservis aux débits arrivant à la station d'épuration.

Il suffit donc d'adapter les anciennes stations d'épuration existantes à ce procédé de traitement.

#### Rejets divers



Ces rejets nombreux et diffus, tout en représentant un danger limité, peuvent quelquefois être à l'origine de pollutions ponctuelles conduisant à la fermeture des plages.

#### • L'équipement des ports et des bateaux

Les ports, pour la plupart, sont sous-équipés en équipements sanitaires. Bien que marginale, l'utilisation des bateaux en résidences secondaires est à l'origine d'une pollution bactérienne certaine des plans d'eau des ports.

La seule solution consiste à équiper les appontements de collecteurs d'eaux usées sur lesquels chaque bateau pourrait se raccorder et ainsi refouler ses effluents.

Le plus délicat à obtenir sera l'adaptation de la flotte existante à ce système.

Il faut être conscient que la mise en place de ces équipements prendra beaucoup de temps.

#### Cours d'eau côtiers

Les petits cours d'eau côtiers sont souvent générateurs d'une pollution particulièrement visible qui échoue sur les plages et en mer.

#### Action de contrôle

D'une part, la Direction Départementale de l'Action Sanitaire et Sociale, et d'autre part, la Direction Départementale de l'Équipement chargée du contrôle des rejets en zone littorale, ont entrepris une importante action de contrôle et de police pour supprimer les rejets individuels clandestins et faire respecter par les propriétaires autorisés, les normes de rejets.

Par ailleurs, les communes s'emploient à supprimer les dépôts en bordure des rivières.

### La préservation de l'environnement

Curieusement, la mise en place de systèmes d'épuration pose des problèmes d'environnement et de préservation des sites : les stations conçues pour réduire les atteintes portées au milieu marin doivent aussi être les plus "esthétiques" possible... pour ne pas porter atteinte à la qualité des sites, particulièrement remarquables dans le Var. A ce titre, la dernière station d'épuration mise en service, à Sainte-Maxime est particulièrement soignée, et présente l'aspect d'une villa provençale cossue.

**Les efforts portés dans le domaine de l'assainissement, qui restent à poursuivre n'ont pas été vains... et la revue "Que Choisir" a pu dans son numéro spécial sur les plages et lacs de France**



**paru en juin 1983 classer les plages du Var dans les "meilleures", c'est-à-dire les moins polluées de l'ensemble des départements littoraux. Toutes les eaux de baignade du littoral varois sont en effet de "bonne ou moyenne qualité".**

### UN EXEMPLE ORIGINAL : LES OUVRAGES MARITIMES DE LA STATION D'ÉPURATION DE LA POINTE DE LA CRIDE

La station d'épuration de Sanary-Bandol traite les eaux usées des deux communes. Située sur la Pointe de la Cride, elle reçoit par une conduite terrestre les eaux de la commune de Sanary. Les eaux de la commune de Bandol précédemment rejetées depuis le terre-plein du port sont amenées à la station par une conduite sous-marine (voir plan de situation).

Les travaux maritimes liés à ce projet portaient donc sur une conduite sous marine Bandol-Sanary de 2 000 m de long et un émissaire de rejet à 43 m de profondeur, de 1 600 m de long. Dans les deux cas, compte tenu des propositions faites, le Syndicat Intercommunal a retenu la solution du tuyau Bonna à âme acier, enrobée de béton armé. Ce type de tuyau est aujourd'hui d'usage courant, la gaine de béton permet des économies sensibles d'acier et la masse des tuyaux favorise leur stabilité face aux courants et à la houle. Néanmoins, dans les deux cas qui nous concernent le chantier était l'objet d'un certain nombre de situations originales :

— la conduite Bandol-Sanary présentait un profil en plan courbe dû à la nécessité de

contourner l'îlot de la Fourmigue et transportait des eaux usées brutes (rayon de 2 000 m) ;

— pour la pose de l'émissaire, l'entreprise proposait d'utiliser la technique de la courbe en "S", commune en ce qui concerne les tuyaux aciers, mais qui n'avait jamais été, à notre connaissance employée pour ceux à structure mixte (acier + béton armé).

Voici comment ces différents problèmes ont été abordés.

### Problèmes liés aux caractéristiques des tuyaux Bonna

#### Résistance des tuyaux

La conduite comme l'émissaire devant comporter des parties courbes il importait de déterminer les rayons de courbure maximum admissibles avec des marges de sécurité suffisantes. Ces rayons de courbure différaient dans les deux cas compte tenu des diamètres des tuyaux de 480 mm intérieur et 616 mm extérieur, dans le cas de la conduite Bandol-Sanary et de 730 mm intérieur et 940 mm extérieur pour l'émissaire. Des essais en vraie grandeur furent effectués et firent choisir des rayons de 500 m et de 750 m comme maximum admissible avec un coefficient de sécurité de 1,7 par rapport aux valeurs conduisant à des dépassements des limites admissibles des matériaux constituant la conduite.

Dans ces conditions des garanties suffisantes étaient données que les microfissures

qui pouvaient apparaître se refermeraient suffisamment (0,30 mm maxi) pour qu'en leur sein le milieu reste alcalin (PH 12) et qu'ainsi l'acier ne se corrode pas.

En ce qui concerne la résistance à la traction en phase de pose, les valeurs maximum admissibles furent fixées à 14 kg/mm<sup>2</sup> pour l'acier de 20 bars pour le béton.

En outre pour garantir le maintien en état malgré des arrachages accidentels (ancres, chaluts, etc...) du revêtement béton extérieur, une protection par courant imposé de la conduite sous-marine sera mise en place.

Le contrôle de la consommation de courant permettra de détecter ces accidents.

En ce qui concerne l'émissaire les dispositions sont prises à la construction pour qu'une telle protection puisse être mise en place facilement si nécessaire.

### **Pose de la conduite sous-marine Bandol-Sanary**

La conduite sous-marine a été mise en place par la Société Serra (sous la direction technique d'un jeune ingénieur civil des Ponts et Chaussées) par traction depuis le site de la Cride. Les tuyaux étaient soudés et les joints bétonnés à l'avance sur le site de dépôt situé au sud du Port de Bandol (tuyaux de 6,15 m livrés par l'usine, préassemblés en éléments de 18,45 m).

Dans la partie courbe la traction était effectuée selon la tangente à la courbe. Le tuyau était ensuite tiré latéralement au tire-fort par des plongeurs tous les 100 m jusqu'à des rouleaux de guidage situés sur le profil théorique (6 opérations pour une longueur de courbe développée de 600 m).

Dans ces conditions de pose le rayon de courbure était maintenu systématiquement en dessous de la valeur maximale admissible.

Le contrôle de la force de traction était assuré par un dynamomètre en place à la Cride (treuil de 80 tonnes, maximum nécessaire 20 tonnes).

### **Pose de l'émissaire de la Pointe de la Cride**

L'émissaire de la Pointe de la Cride a été posé par la méthode de la courbe en "S" en deux tronçons d'environ 700 m (trois petits éléments de 60 à 110 m ont été posés de manière classique).

Les tronçons ont été assemblés à Brégailhon dans la petite rade de Toulon sur le terrain de la Société Serra.

Le transport se fit ensuite par mer sur une longueur de 20 milles à une vitesse d'environ 4 nœuds, la force de traction reste toujours largement inférieure au maximum car le facteur limitant était constitué par la traînée des flotteurs.

La trajectoire du remorqueur garantissait que le rayon de courbure admissible n'était jamais dépassé.

Les flotteurs situés tous les 14 m le long du tuyau qui se trouvait par 5 m de profondeur permettait de s'en assurer.

La mise en place fut réalisée par découplages successifs des flotteurs. Le contrôle de l'enfoncement était assuré par des décamètres enroulés sur des supports klégcel tous les 56 m qui étaient relevés régulièrement.

Le contrôle de la courbure était réalisé après chaque largage de flotteur à la fois graphiquement et par le calcul.

La courbe décrite par le tuyau était corrigée en jouant sur la traction exercée par la barge ancrée vers l'extrémité située le plus au large, et sur l'espacement des flotteurs. De cette manière il a pu être vérifié en permanence que ni le rayon maximum, ni la traction maximum n'étaient dépassés.

### **Problèmes liés aux conditions de fonctionnement**

#### **Obstruction de la conduite sous-marine**

La conduite sous-marine Bandol-Sanary étant utilisée pour le transport d'eaux usées brutes et présentant en outre une partie basse (profondeur 20 mètres), le risque de son obstruction par des déchets solides apparaissait possible.

Afin d'éviter ce problème, la station de refoulement de Bandol a été équipée d'un déssableur qui empêchera le transit de ces matériaux.

#### **Dépôts dans la conduite sous-marine**

Néanmoins le transit sous-marin de ces eaux non traitées présente le risque de dépôt graisseux au contact des parois froides.

Afin de palier cet inconvénient, le nettoyage régulier de la conduite par un racleur mousse a été prévu. Ce racleur sera lancé depuis la station de refoulement de Bandol et récupéré à la station d'épuration de la Cride. Il sera mu uniquement par l'eau.

Des gares de lancement et de récupération ont donc dû être réalisées aux deux extrémités de la conduite.

La gare de lancement présente les caractéristiques d'un lance-torpilles.

La gare de récupération est plus rustique puisque basée sur le principe d'un panier dans un regard.

#### **Dépôts dans l'émissaire**

Dans l'émissaire ne doivent transiter normalement que des eaux traitées (dessablées, déshuilées, dégraissées, décantées). Le risque d'obstruction ou de dépôts est donc mineur. Cependant des incidents à la station d'épuration pourront conduire à devoir également nettoyer celui-ci.

Des dispositions ont donc été prises lors de la conception de l'ouvrage pour que le nettoyage puisse être assuré par un racleur mousse.

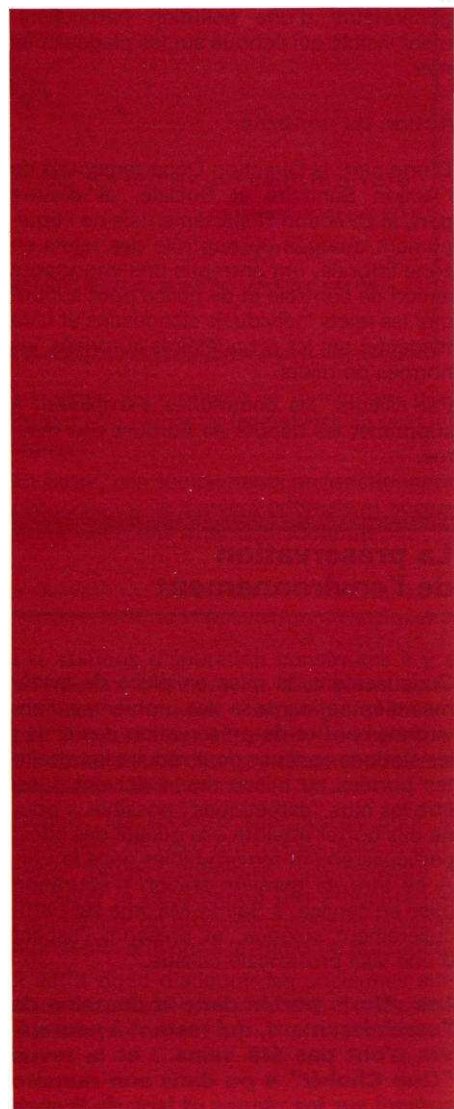
Celui-ci serait, si nécessaire, injecté en sortie de station et récupéré par flottaison.

L'écoulement de type gravitaire ne nécessite pas de gare de lancement particulière.

Des propositions intéressantes des entreprises conjointes Serra et Bonna permettaient de proposer des solutions originales et économiques aux problèmes maritimes posés par la réalisation de la station d'épuration du Syndicat Intercommunal d'Assainissement de Sanary-Bandol.

Après avoir vérifié avec les soumissionnaires la faisabilité de ces solutions, le Service Maritime de la Direction Départementale de l'Équipement du Var, maître d'œuvre, a proposé au maître d'ouvrage de les retenir.

Ceci a conduit pour les ouvrages aujourd'hui en place à présenter quelques solutions non classiques.





# Le tourisme dans le Var une méthode d'approche de la fréquentation

par Paul SERRE,  
IPC, Chargé du GEP

Du 1<sup>er</sup> juin au 30 septembre 1981, 2 300 000 touristes, dont 35 % de campeurs sont venus séjourner dans le Var, pour une durée moyenne de séjour de 19,4 jours apportant ainsi un chiffre d'affaires de 5 milliards de francs à l'économie varoise (pour 45 millions de nuitées).

La population touristique s'élevait en moyenne à 100 000 personnes en juin, 500 000 personnes en juillet, 600 000 en août, 250 000 personnes en septembre et 750 000 personnes en pointe le 15 août, 85 % de cette population se concentrait sur le littoral.

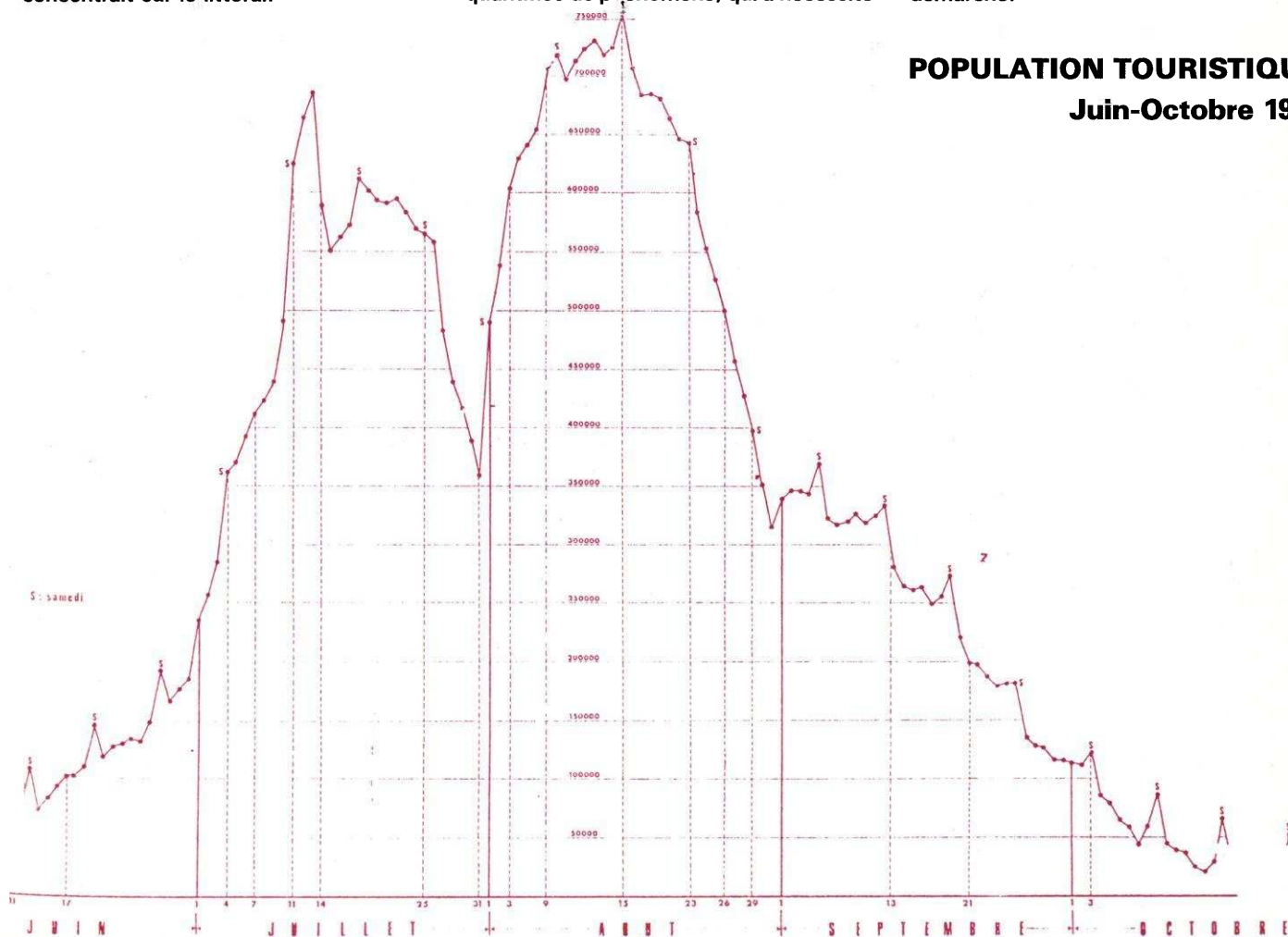
Ces quelques résultats issus de l'étude menée par la DDE du Var sur la saison touristique 1981, situent toute l'importance du phénomène touristique varois sous ses divers aspects : impact sur l'économie locale, conception et gestion des équipements, effets induits... etc.

La mise au point d'un outil de gestion "active" du tourisme — à usage des acteurs et décideurs concernés — objectif principal de l'étude ne pouvait reposer sur les seuls moyens d'investigation jusqu'alors utilisés. Aussi la DDE s'est-elle engagée dans une approche globale et quantifiée de phénomène, qui a nécessité

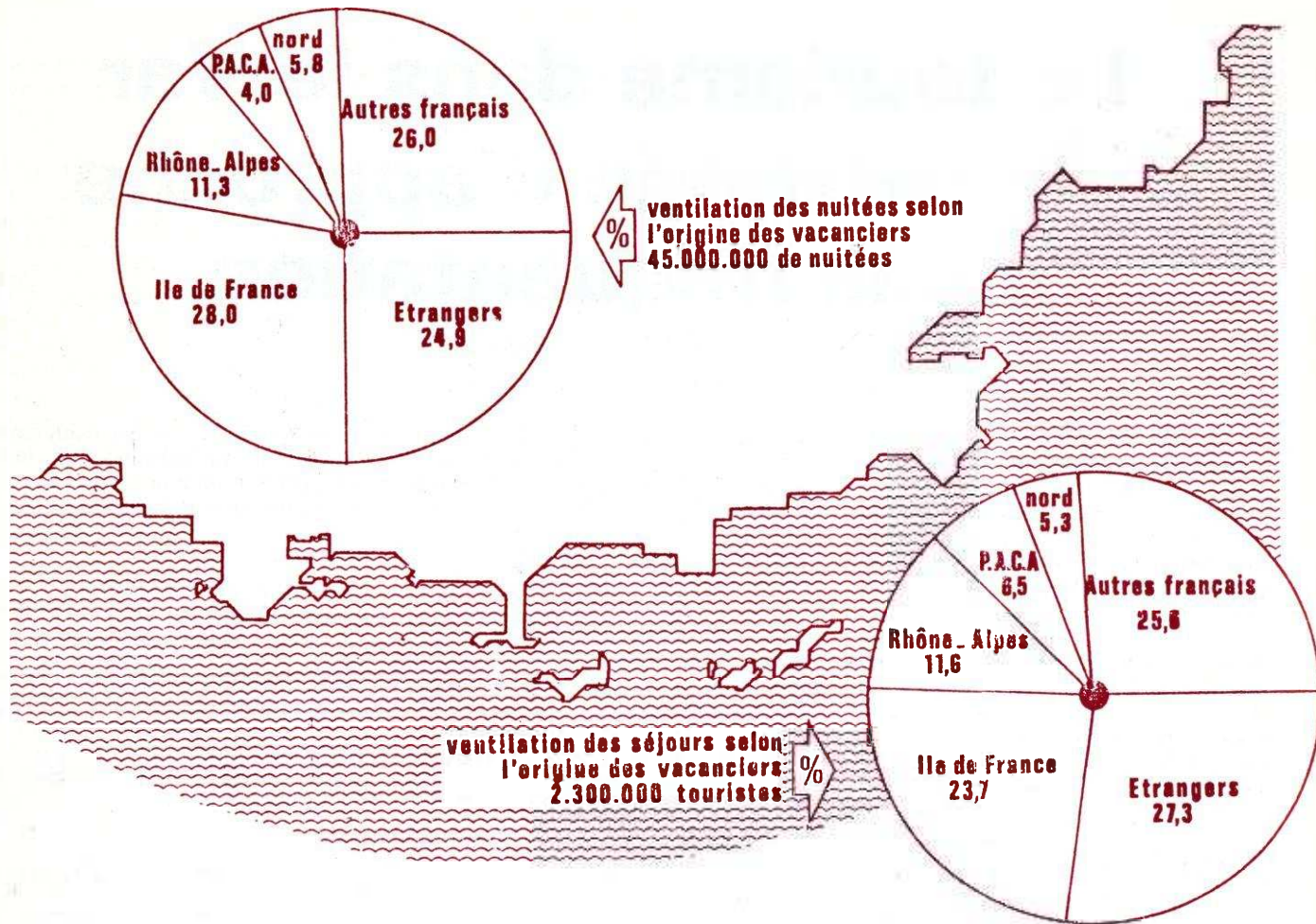
la mise en œuvre d'une méthode originale associant à l'évaluation des flux touristiques par comptage des mouvements de voyageurs, une importante campagne d'enquêtes auprès des vacanciers-usagers de la route.

Les indicateurs et méthodes d'évaluation élaborés à cette occasion, perfectionnés en 1982, pourront s'ils sont affinés et mis en œuvre lors des prochaines saisons touristiques permettre le suivi du phénomène et donner les éléments de réflexions nécessaires à l'approche d'une politique du Tourisme sur le Département. Tel est à notre sens l'intérêt véritable de la démarche.

## POPULATION TOURISTIQUE Juin-Octobre 1981



## ORIGINE DES VACANCIERS



Le phénomène touristique, activité économique importante du département du Var (avec un chiffre d'affaires d'environ 5 milliards de francs), a des incidences majeures dans la plupart de ses domaines d'activité de la DDE, infrastructures, exploitation de la route, ports de plaisance, assainissement du littoral, planification urbaine, création de terrains de camping, opérations d'urbanisme... On peut noter par exemple, que la résidence secondaire participe pour 40 % à l'accroissement du parc de logements entre les deux recensements de 75 à 82 (95 000 résidences secondaires en 1982).

Paradoxalement n'existaient que peu de données fiables et globales permettant de quantifier la fréquentation touristique, son évolution au cours de la saison, sa répartition géographique, etc...

Une première approche a été menée par le biais d'une enquête effectuée par la DDE en juillet 1979 en collaboration avec la Caisse Régionale de Crédit Agricole, 2 000 interviews ont été réalisés dont 1 500 sur le littoral. Cette enquête ne permettait qu'une approche des comportements (mode d'hébergement, durée de séjours...).

Au cours de l'été 1981, une approche plus globale a été lancée par la DDE (GEP et CDES) visant à répondre aux questions clés portant sur le nombre de vacanciers, leurs origines, leurs destinations, les modes d'hébergement choisis, les durées de séjours, les loisirs pratiqués, etc...

Ces objectifs supposaient une collecte journalière et relativement exhaustive de l'information.

Deux techniques d'observation ont été mise en œuvre :

- une observation au jour le jour des mouvements de véhicules et de personnes (flux de transport) entrant et sortant du département. Cette observation a servi de base au dénombrement de la population touristique,
- une campagne d'enquêtes-interviews auprès des "vacanciers usagers de la route", permettant l'approche des comportements (lieu de séjour, région d'origine, durée du séjour, mode d'hébergement...). (Cette campagne et son exploitation informatique ont été réalisées avec l'appui du CETE d'Aix-en-Provence).

**Première technique :** le recensement journalier des trafics de voyageurs à destination ou au départ du Var, sur les deux principaux modes de transport des vacanciers, la route et le fer, a été réalisé du 1<sup>er</sup> juin au 15 novembre 1981.

84,6 % des vacanciers varois accèdent en effet au département en "véhicule particulier".

9,6 % utilisent le réseau ferré (SNCF).

Outre les données fournies par la SNCF (suivi journalier des trains supplémentaires...

etc.) la mise en place de 13 points de comptage permanent à la ceinture du département, a permis le recensement (cf. carte ci-contre) de 87 % de véhicules entrant et sortant du Var.

Du 1<sup>er</sup> juin au 31 octobre 1981, 10 000 000 de véhicules ont été recensés en entrée et un nombre équivalent en sortie. Le suivi et le cumul au jour le jour du solde entrée-sortie de véhicules, permet l'évaluation journalière de la "population additionnelle" à la population résidente habituelle. L'ajout du nombre estimé de varois en vacances hors du Var pendant la même période conduit à la population touristique totale.

**Deuxième technique :** 22 500 "vacanciers automobilistes" enquêtés les 4, 9 et 31 juillet 1981... dont 14 270 séjournant dans le Var...

L'enquête auprès des conducteurs de véhicules sur l'axe principal de pénétration dans le département (axe RN 7 autoroute A 8) et sur la bande littorale (CD 559 au niveau de Saint-Cyr-les-Lecques) est intervenue à deux niveaux :

- l'évaluation quantitative de la population touristique (détermination du taux d'occupation des véhicules comme base de conversion du nombre de véhicules en nombre de vacanciers, durée de séjour comme base de conversion du nombre de nuitées en nombre de séjours...),
- l'approche plus fine des comporte-







### Fréquentation de pointe (en touristes/jour).

Mois	Années	
	1981	1982
Juin	190.000 (27 juin)	190.000 (30 juin)
Juillet	690.000 (13 juillet)	610.000 (17 juillet)
Août	750.000 (15 août)	720.000 (14 août)
Septembre	370.000 (5 septembre)	330.000 (1 <sup>er</sup> septembre)

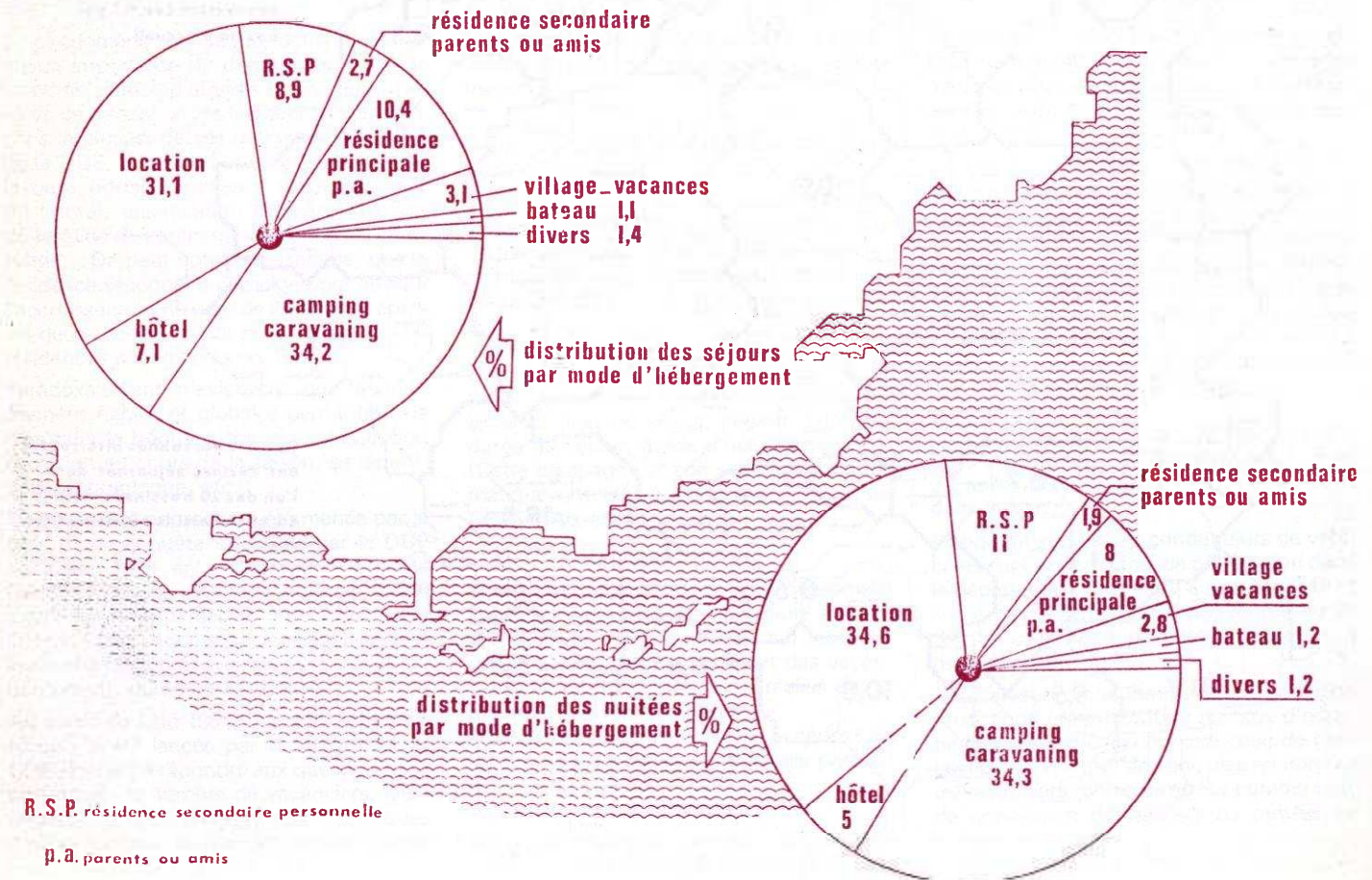
de 10 000 le nombre de vacanciers présents sur les rives varoises des retenues les jours de grande pointe. Enfin, un suivi de comptages routiers et du niveau de fréquentation des centres d'hébergement conduit à une estimation globale de la fréquentation de l'ensemble des Pays du Verdon. L'ensemble des données ainsi collectées doit faciliter la définition des partis d'aménagement de sites d'accueil et de loisirs (maîtrise de l'accueil, équipement, accessibilité, animation...).

A l'avenir, on pourrait souhaiter que la méthode utilisée, dont la fiabilité semble

démontrée, puisse être utilisée dans un cadre plus large, associant les départements riverains, de façon à réaliser des économies d'échelle.

A cet effet, une approche des comportements, par équipements routiers, au niveau de Vienne et Valence (trafic vers la Suisse, Allemagne du Sud) pourrait se révéler intéressante en permettant d'intercepter la majorité des trafics à destination de l'ensemble des régions Languedoc - Roussillon et Provence - Côte d'Azur.

### MODE D'HEBERGEMENT





# L'extension de l'aéroport international Nice-Côte d'Azur

par J. OLLIE, IPC,  
Chargé des bases aériennes à la DDE des Alpes-Maritimes

## Présentation de l'opération

Au mois d'octobre prochain la nouvelle piste de l'Aéroport International Nice-Côte d'Azur entrera en service mettant ainsi le point final à la première phase des travaux dits de "l'extension sud de l'Aéroport".

Ainsi s'achèvera une première étape de développement qui a commencé le 24 décembre 1974 par la signature d'une convention passée entre l'État et les collectivités locales (Ville de Nice, Département des Alpes-Maritimes) représentées par la Chambre de Commerce, maître d'ouvrage. L'État s'engageait à participer pour 35 % au montant de l'opération estimée à 265 millions de francs.

L'aéroport de Nice implanté dans les années 1920 aux portes ouest de l'agglomération en rive gauche du fleuve Var présente l'incalculable avantage d'être situé à 7 km à peine du centre de la ville.

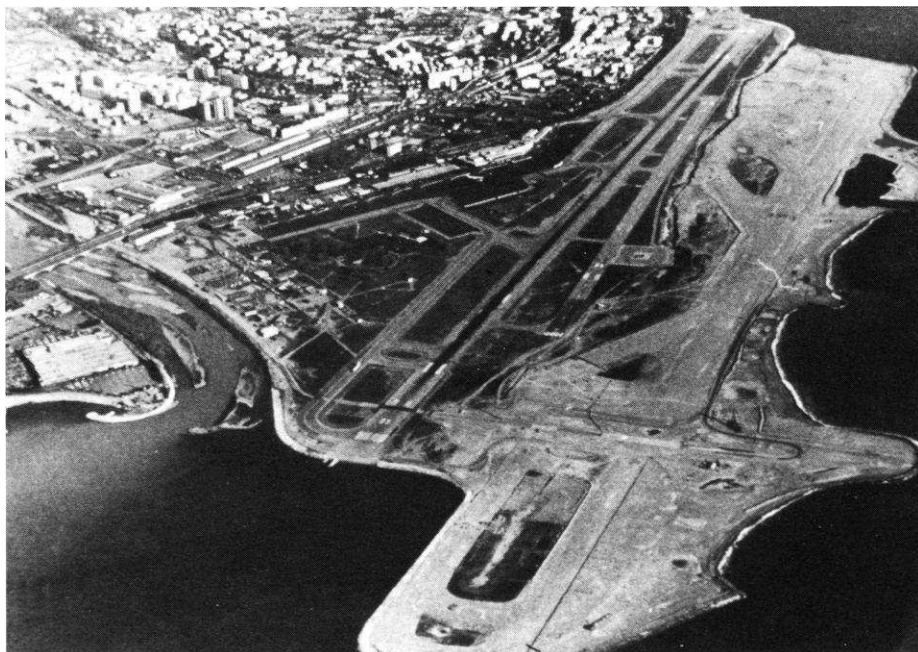
Dans les années 1960 l'apparition des avions à réaction conjuguée à l'accroissement du trafic mit très rapidement en évidence l'inconvénient de cet avantage. Les rapports devinrent très difficiles avec les riverains importunés par les nuisances dues au bruit. Par ailleurs la proximité de l'agglomération rendait particulièrement hardu le maintien de réserves foncières susceptibles de recevoir les nouvelles installations exigées par le développement de l'aéroport.

Malgré des extensions successives : vers l'est (5 ha) en 1960, vers l'ouest (25 ha) en 1973 et vers le nord (5 ha), la plate-forme aéroportuaire totalisant une surface beaucoup trop modeste de 200 ha (Lyon-Satolas - 1 100 ha - Marseille 550 ha) et définitivement encerclée par le développement urbain avait pour seule possibilité en 1974, une extension vers le sud par emprise sur le plateau sous-marin deltaïque du Var.

Les possibilités d'une telle extension étaient alors estimées à 200 ha et devaient permettre l'implantation d'une nouvelle piste à 480 m plus au sud de la piste actuelle et décalée de 600 m vers l'ouest diminuant très sensiblement les nuisances dues au bruit sur l'agglomération.



La plate-forme aéroportuaire en 1974 à la veille des travaux de l'extension Sud. A droite la piste construite en 1946.



La plate-forme en 1980. La piste de 1946 donne l'échelle des surfaces nouvelles gagnées sur la mer.

C'est en définitive une superficie de 180 ha qui a été gagnée sur la mer en menant à bien une série de travaux dont nous donnons ci-après les principales caractéristiques.

## Remblaiement

Le remblaiement a été réalisé à partir d'une colline de poudingue située à une dizaine de kilomètres à l'intérieur des terres en rive gauche du Var. Ces alluvions quaternaires, déposées par le fleuve sont un mélange de galets et de sables, constituèrent un excellent matériau de remblai.

Les travaux de préparation importants qui ont nécessité la construction d'une voie routière lourde et de plusieurs ouvrages d'art se sont déroulés durant l'année 1975.

Les travaux de remblaiement qui ont débuté en novembre 1975 se sont poursuivis jusqu'au mois de juillet 1978.

Trente millions de tonnes de matériaux en provenance de la colline de Crémat ont été mis en œuvre par la SONEXA (Groupement de dix entreprises constituées après appel d'offres international).

Les impératifs tonnage/délai ont exigé l'utilisation de moyens de terrassement tout à fait exceptionnels :

- extraction, après dynamitage systématique du front de carrière, par deux pelles en butte d'une contenance godet de 12 m<sup>3</sup> ;
- transport sur une voie en site propre de 10 km construite pour la circonstance sur la berge gauche du Var par un manège de quarante attelages semi-remorques hors gabarit de 100 tonnes de charge utile ;
- répandage par déversement latéral des camions durant leur demi-tour et nivellement par quatre pousseurs sur pneumatiques.

## Endiguement

La solution retenue pour la protection du remblai contre les effets de la mer a été celle de la réalisation d'une digue en enrochements naturels une fois le terre-plein réalisé.

L'endiguement de 3 200 m de longueur totale a nécessité la mise en place de 2 200 000 tonnes de matériaux rocheux en provenance des carrières de l'arrière-pays niçois. Ces travaux, qui faisaient l'objet du même marché que les remblais commencés en juillet 1977, étaient pratiquement terminés en 1979.

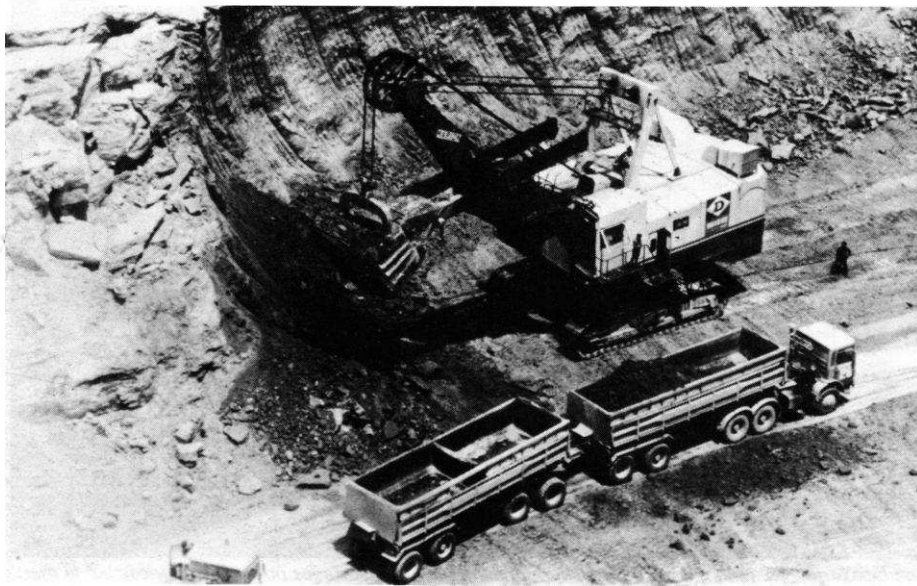
## Compactage dynamique

La construction d'une telle plate-forme sur un terrain d'origine sédimentaire présentait des difficultés géotechniques importantes. Le recours à la méthode traditionnelle de la consolidation statique sous le poids des matériaux aurait entraîné des délais de consolidation très longs incompatibles avec la mise en service rapide souhaitée pour l'ouvrage. C'est la méthode de compactage dynamique qui a été retenue.

L'intérêt de cette méthode était de permettre un compactage du remblai sur une grande épaisseur, tout en renforçant la sécurité du substratum au regard des risques sismiques.

Pour intéresser les grandes épaisseurs de remblais en place plus de 20 m dans certai-

*Chargement de la carrière de Crémat, pelle Marion (godet de 12 m<sup>3</sup>) - Attelage Saviem - 100 t de charge utile.*



nes zones, l'énergie de compactage a été mise en œuvre à partir d'un engin spécialement construit pour le chantier.

Le tripode avait une hauteur limitée par les servitudes aéronautiques à 23 m, la masse en acier qui a été utilisée, d'un diamètre de 4 m, pesait 130 tonnes pour intéresser les couches profondes du remblai : la profondeur d'influence du compactage variant comme la racine carrée de l'énergie potentielle. Une maille de 14 m entre impacts a été retenue.

Le chantier a débuté en avril 1977, une période d'une année de mise au point a été nécessaire et l'énergie totale de 153 000 000 t/m a été mise en œuvre ensuite dans un délai d'une quinzaine de mois, le chantier s'achevant au mois de juillet 1979.

Un compactage dynamique complémentaire de 18 000 000 t/m (masse de 10 t, hauteur de chute de 12 m) mené d'avril à octobre 1979 a homogénéisé la couche de surface du remblai sur le mètre supérieur et notamment les zones d'impact du compactage lourd.

Les travaux ont été conduits sous une surveillance constante des surpressions interstitielles créées par le compactage.

Les capteurs de pression interstitielle permettaient de suivre cette évolution et de définir en conséquence le nombre de coups par impact et les temps de repos nécessaires entre passes, le caractère limoneux du terrain naturel ayant nécessité, en effet, un pilonnage fractionné en plusieurs passes.

Les résultats ont été contrôlés par mesure de l'OPN dans le remblai et par mesures pressiométriques dans le sol sous-marin en place.

Les prescriptions de compactage du marché étaient les suivantes :

- 95 % de l'OPN sur les 5 m supérieurs de remblai,
- 92 % de l'OPN pour la partie plus profonde du remblai.

Dans le sol sous-marin, pour l'ensemble des sondages :

- module pressiométrique de 60 bar minimum,
- pression limite pl de 6 bar au moins.

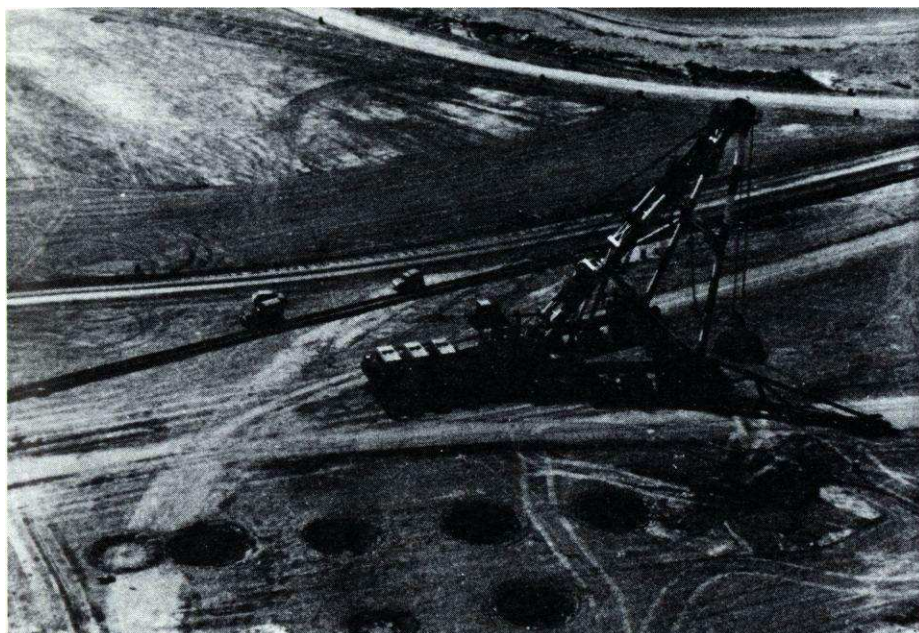
Les contrôles effectués par le CETE ont montré le respect de ces prescriptions.

L'accroissement de la résistance au cisaillement obtenu après effet de la surcharge statique est encore multiplié par un facteur de 1,6 à 1,9 à des profondeurs de 30 m et plus.

## Passage inférieur sous chaussées

En 1973 couplé avec les travaux d'allongement de la piste principale de 300 m vers





Compactage dynamique à partir d'une masse de 130 tombant d'une hauteur de 23 m.

l'ouest, un ouvrage était réalisé sous chaussées aéronautiques dans la perspective du futur chantier de remblaiement. Cet ouvrage a été déterminant pour la réussite de l'opération, la totalité des remblais ont pu être en effet mis en œuvre par cette voie

sans jamais créer de gêne à l'exploitation de l'aéroport. Dans le prolongement de cet ouvrage, un passage inférieur de mêmes caractéristiques destiné à l'accès aux zones situées au sud de la future piste, sans franchissement à niveau des nouvelles chaus-

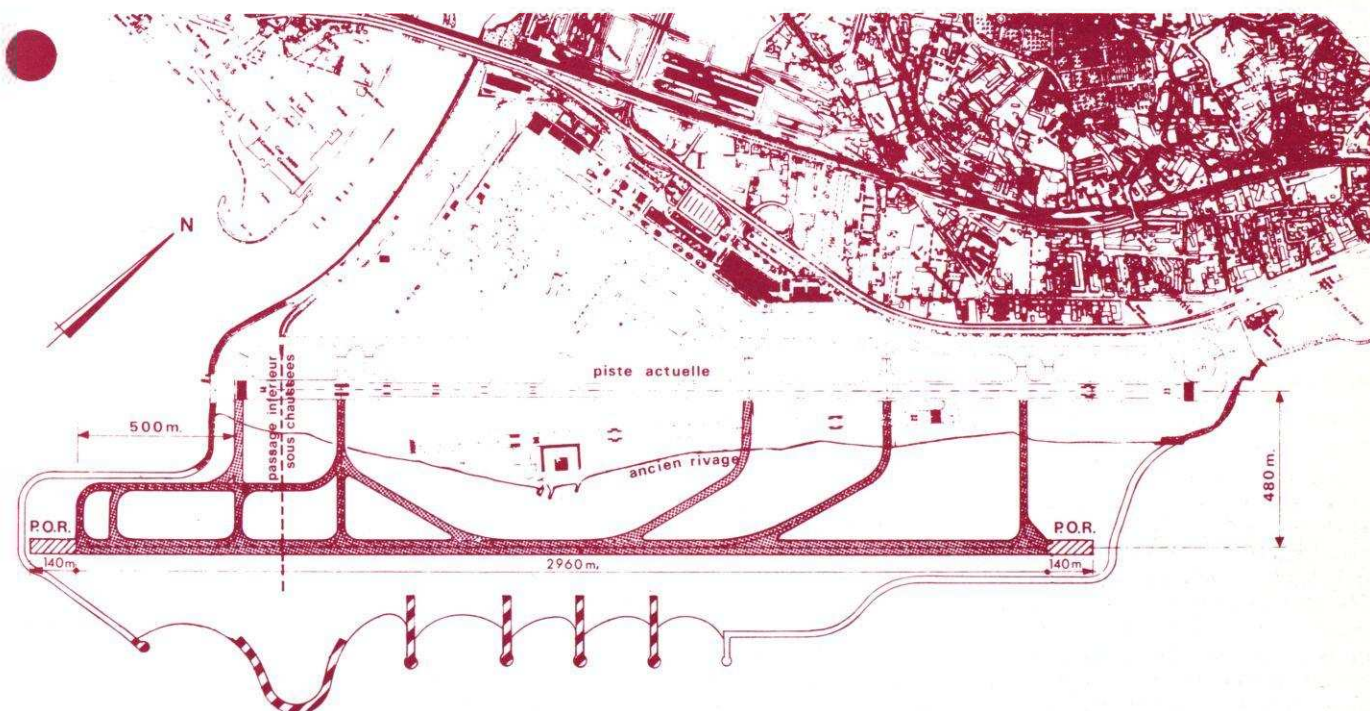
sées, a été construit entre les mois de septembre 1978 et de novembre 1979.

Les caractéristiques essentielles de cet ouvrage sont les suivantes :

- longueur 625 m - 925 m au total avec le premier ouvrage,
- largeur 10 m entre piliers,
- hauteur libre : 4,50 m,
- surcharge de calcul de la dalle : avion de 650 t,
- radier coulé à 4 m sous le niveau de la nappe phréatique,
- béton ordinaire : 12 000 m<sup>3</sup>,
- béton armé : 25 000 m<sup>3</sup>,
- délai de réalisation : 14 mois.

## Protection complémentaire

Le 16 octobre 1979 se produisait au large de Nice un sinistre au cours duquel l'endigement du nouveau port de commerce au sud de la plate-forme aéroportuaire était englouti. Par là même disparaissait la protection du rivage sud que devait constituer le port. Un ouvrage de protection de remplacement était alors étudié, soumis à l'approbation de l'Administration Centrale à la fin de l'année 1980 et réalisé durant l'année 1981.



- travaux de protection complémentaire en enrochements
- piste et voies de circulation à construire
- prolongement occasionnellement roulable (P.O.R.)

AEROPORT INTERNATIONAL  
NICE COTE D'AZUR

0 500



Constitué de 4 épis en enrochements de 250 000 tonnes chacun implantés perpendiculairement au rivage et dont les caractéristiques principales furent définies par un bureau d'étude hydraulique après simulation sur modèle réduit à l'échelle du 1/130<sup>e</sup> des différentes houles enregistrées habituellement sur ce rivage.

L'ouvrage était calculé pour permettre le déversement d'une décharge contrôlée de matériaux de construction jusqu'à une distance de 220 m de l'axe de la nouvelle piste sans entraînement de matériaux en mer. Dans l'état actuel des caractéristiques de cet ouvrage et de la production de la décharge, celle-ci pourra être déversée pendant 6 à 8 années sans modification des épis.

## Drainage vertical

A la suite du sinistre du 16 octobre 1979, la Mission d'Inspection Pluridisciplinaire qui s'est penchée sur le dossier des travaux aéroportuaires a demandé par mesure de précaution supplémentaire de drainer en profondeur les extrémités est et ouest de la plate-forme.

Dans ces zones, les plus proches des talus sous-marins des surpressions interstitielles créées lors des travaux de remblaiement en grande masse de compactage et d'endiguement ne se dissipaient que très lentement retardant la consolidation des remblais. Au total un maillage de 1 600 drains dont 400 en mer a été mis en place jusqu'à des profondeurs variant de 40 à 50 m.

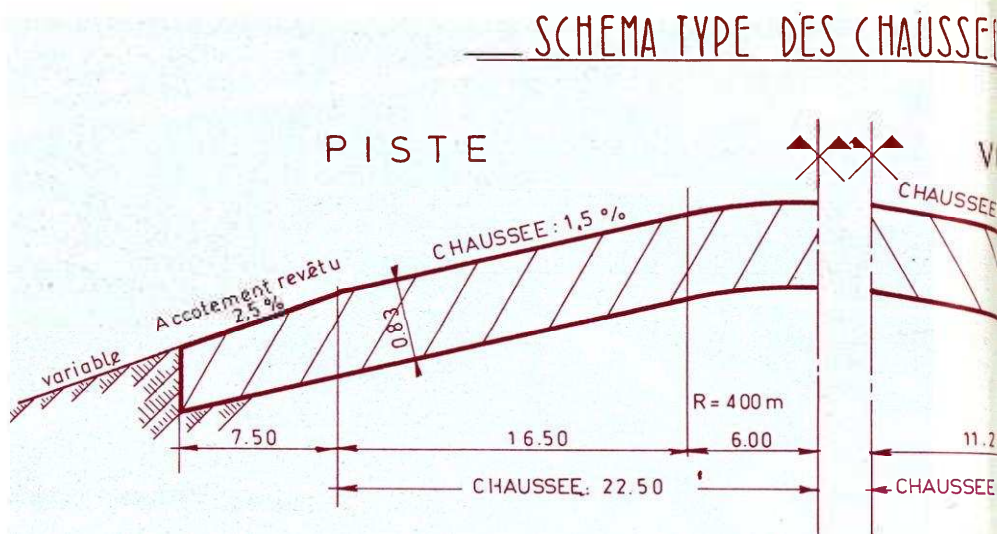
Les travaux réalisés fin 1981 et début 1982 ont entraîné des chutes spectaculaires des surpressions en activant par là même la consolidation des extrémités de la plate-forme.

## Pistes et voies de circulation

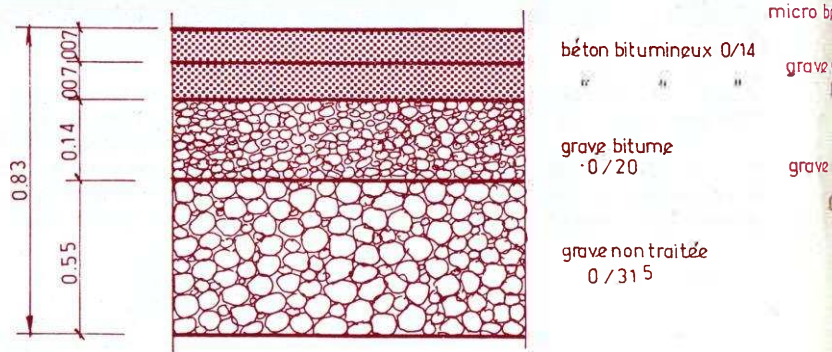
L'objectif de l'opération "extension sud" sera atteint dans sa première phase avec la réalisation de la nouvelle piste qui permettra d'écarter vers la mer le trafic aérien et diminuera notablement les nuisances dues au bruit engendré sur tous les quartiers ouest de l'agglomération niçoise. La qualité de la vie de plus de 30 000 personnes est directement concernée. La piste d'une longueur de 2 960 m entre seuils aura au total 3 100 m compte tenu de prolongements d'arrêt de 140 m à chaque extrémité (la piste actuelle a une longueur de 2 950 m entre seuils).

La structure adoptée est de conception classique du type "souple" qui s'est imposée dans le cadre d'une construction sur remblais traités en grande masse.

Des études effectuées par le CETE ont



## STRUCTURE CHAUSSEES



donné pour les remblais support un coefficient de portance CBR compris dans une fourchette relativement large de 6 à 20 dénotant une certaine hétérogénéité des matériaux. Par mesure de prudence au regard de faiblesses ponctuelles, le calcul établi en liaison avec le Service des Bases aériennes a pris une base CBR de 7.

L'épaisseur totale de 83 cm dans l'axe de la chaussée adoptée correspond à une épaisseur équivalente de 104 cm avec la structure suivante.

### Chaussées

- Couche de roulement en matériaux silico-calcaires 0/14 enrobé au bitume 80/100 de 7 cm d'épaisseur (% liant 6,2).
- Couche de liaison aux mêmes caractéristiques que la couche de roulement avec un pourcentage de bitume légèrement inférieur.
- Couche de base en grave-bitume (matériau calcaire 0/20, bitume 60/70) sur 14 cm d'épaisseur (% liant 3,2).
- Couche de fondation en matériaux calcaires 0/31,5 sur 55 cm d'épaisseur.

### Accotements

- Microbéton bitumineux 0/6 sur 3 cm.

- Couche de base 0/20 non traité sur 18 cm.

- Couche de fondation en grave non traitée, en matériau calcaire 0/31,5 sur 45 cm.

La procédure d'appel d'offres international a été menée à terme au mois d'octobre 1981 avec la désignation des entreprises adjudicatrices des travaux :

- l'entreprise Spada pour la fourniture des agrégats non traités,
- l'entreprise Martin pour la mise en œuvre des agrégats non traités ainsi que pour la fourniture et la mise en œuvre des agrégats traités.

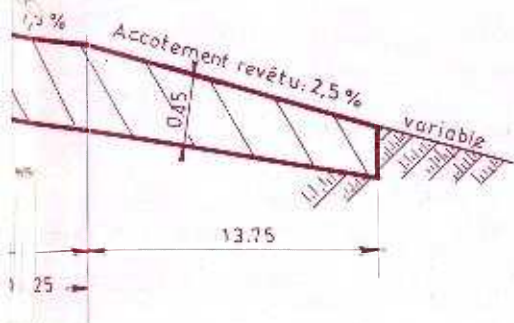
Au total sur une surface totale de 436 000 m<sup>2</sup> dont 16 000 m<sup>2</sup> d'accotements anti-souffle les quantités de matériaux suivants ont été mis en œuvre :

- 530 000 t de 0/31,5
- 70 000 t de 0/20 non traité
- 90 000 t de grave bitume 0/20
- 60 000 t de béton bitumineux
- 24 000 t de microbéton.

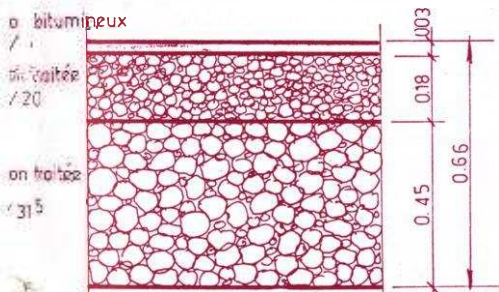
Les travaux commencés au mois de novembre 1981 se sont achevés au 30 juin 1982 par la mise en place du premier tapis de 7 cm de la couche de liaison. Le deuxième



## E DE CIRCULATION



## STRUCTURE ACCOTEMENTS



La nouvelle piste à 3 mois de sa mise en service.

et dernier tapis de béton bitumineux de la couche de roulement sera réalisé dans quelques mois pour assurer la finition de l'ouvrage.

Les différents équipements électriques et radio-électriques associés à la nouvelle piste sont en cours de réalisation et rendront l'ouvrage opérationnel dans les prochaines semaines.

Ainsi se terminera la première phase de l'extension sud de l'Aéroport de Nice qui, tout en diminuant les nuisances dues au bruit sur l'agglomération niçoise, donnera à l'aéroport de très larges possibilités de développement pour s'adapter à l'accroissement du trafic (4 millions/an de passagers, actuellement 10 millions/an attendus en l'an 2000).

L'utilisation des surfaces récupérées sur la mer a fait d'ailleurs l'objet d'une étude qui

s'est concrétisée par l'élaboration d'un plan de composition générale approuvé par M. le Ministre des Transports en septembre 1981.

Une première réalisation de cette extension sera la construction prochaine sur ces surfaces d'une aérogare destinée à recevoir ce trafic Nice-Paris.

Il ne pouvait évidemment être envisagé dans cet article de rentrer dans le détail d'une telle opération dont les travaux ont duré huit années.

Le présent article a pour but de donner un aperçu des travaux réalisés et des techniques utilisées ; le lecteur pourra, s'il le désire, obtenir toutes les informations détaillées qu'il souhaiterait avoir en prenant contact avec l'Arrondissement des Bases Aériennes de la Direction Départementale de l'Équipement des Alpes-Maritimes - 06056 Nice Cedex - Tél. : (93) 72.37.37.

# AÉROPORT INTERNATIONAL NICE-CÔTE D'AZUR

*des équipements pour le XXI<sup>e</sup> siècle*

CONCESSION DE LA CHAMBRE DE COMMERCE ET D'INDUSTRIE DE NICE ET DES A. M.

# Le parc international d'activités de Valbonne Sophia-Antipolis

par la Chambre de Commerce et d'Industrie de Nice et des Alpes-Maritimes

*"Lorsqu'il y a une dizaine d'années, mes collègues, et notamment ceux du Conseil Général des Alpes-Maritimes, m'ont confié la présidence du Symival, j'ai rapidement entrevu que cette marque de confiance me donnerait l'occasion d'apporter ma contribution à une œuvre essentielle pour diversifier l'économie du Département.*

*Mais ce que j'ai vécu depuis est allé bien au-delà ; c'est presque d'une créature nouvelle qu'il s'agit. En tous cas, d'une création originale et exemplaire qui attire des visiteurs de tout le monde occidental... y compris du Japon qui s'apprête à lancer ses propres "technopolis".*

*Je vous invite à jeter un regard sur le Parc de Sophia-Antipolis.*

**Francis PALMERO**  
**Sénateur**  
**Président du Symival**

Jusqu'en 1970, les Alpes-Maritimes vivaient dans la quiétude d'un tourisme florissant et d'un secteur bâtiments travaux publics très développé s'appuyant notamment sur un marché de l'immobilier de loisir et de retraite très actif.

Mais les entreprises des autres secteurs d'activité économique étaient largement sous représentées et la valeur ajoutée générale du Département se caractérisait par une assise très étroite qui rendait l'édifice bien fragile, soumis aux fluctuations du tourisme.

De ce fait, malgré les implantations spectaculaires d'IBM et de Texas Instruments au début des années 60, aucune implantation significative ne s'était produite dans la décennie suivante.

L'initiative de Pierre Laffitte, Directeur de l'École Nationale Supérieure des Mines de Paris, de créer une cité de la sagesse, des sciences et des techniques, fut donc, en 1969, particulièrement bienvenue. Ainsi naquit Sophia-Antipolis sur le territoire de la commune de Valbonne.

Aidé par l'échelon national, prompt à déceler dans cette Opération un phénomène capable de cristalliser un nouveau pôle technologique français dans une région ayant un accès traditionnel à la dimension internationale, le département des Alpes-Maritimes suscita dès 1972 la création d'un Syndicat Mixte pour l'Aménagement et l'Équipement du Plateau de Valbonne (Symival) dont il assumait la majeure part de la responsabilité. En 1974, le Syndicat, présidé par Monsieur le Sénateur Francis Palméro, délégua sa maîtrise d'ouvrage à la

Chambre de Commerce et d'Industrie de Nice et des Alpes-Maritimes, elle-même présidée par Monsieur Joseph Ippolito. La Direction Départementale de l'Équipement assure, grâce à un échelon installé sur le site, la conduite de l'ensemble des opérations d'investissement publiques et la maîtrise d'œuvre des VRD primaires et secondaires.

## I — Une cité de la sagesse, des sciences et des techniques

Voilà 13 ans que ce projet novateur, utopique aux yeux de nombreuses personnes, fut lancé par Pierre Laffitte sur une première zone de 50 ha. Très vite le noyau de départ fut étendu aux 2 300 ha d'une zone d'aménagement différé qui entra dans le cadre d'une opération nationale, de portée internationale.

En se fixant cet objectif, les responsables du projet ont cherché à faire preuve d'originalité et se sont proposés de rassembler dans un même Parc, les principales composantes de l'activité humaine, travail et culture, habitat, loisirs et sports. Ce panache constitue une tentative de réconciliation entre l'homme et son environnement professionnel, entre l'entreprise et son environnement naturel.

— 1 500 ha sont réservés aux espaces verts, les plus souvent boisés. D'accès pu-

blic, ils sont bien fréquentés depuis que le Parc existe.

— 150 ha pour l'habitat, en trois pôles distincts de 1 500 logements chacun. A ce jour, 450 logements sont terminés et les derniers d'entre eux, en cours de commercialisation. On y retrouve l'animation propre aux villages provençaux et les premiers commerces de proximité sont déjà installés. Les équipements scolaires et sportifs sont également réalisés ; les compléments nécessaires sont prévus pour accompagner la croissance du nombre de résidents et d'actifs du Parc.

— 650 ha prévus pour l'accueil d'activités économiques et principalement :

- laboratoires de recherche bureaux d'études
- sièges sociaux
- centres informatiques
- enseignement et formation
- industries de technologie avancée.

Les principaux domaines d'activités représentés à ce jour sont les suivants :

— l'informatique, recherche et application avec des organismes tels que :

- Centre mondial de réservation d'Air France
- Institut National de Recherche en Informatique et Automatique
- Centre d'Enseignement et de Recherche en Informatique, Communications et Systèmes (CERICS)
- Télésystèmes (banque de données)
- École des Mines (CMA)
- Centre Électronique Régional de Traitement de l'Information des Alpes-Méditerranée (CERTIAM)

ORGANIC (Caisse de Retraite des Industriels et Commerçants)

- Société de Services Informatiques (SOSI)
- Mattel Electronics (confection de programmes pour jeux vidéo).

— L'énergie, recherche et gestion ; principaux établissements :

- École des Mines (énergétique)
- Franlab (recherche pétrolière)
- Compagnie Française de Prospection Sismique (CFPS) (recherche pétrolière).
- ARALB (ingénierie de l'eau)
- Centre de Formation Internationale à la Gestion des Ressources en Eau (CEFIGRE)
- Agence Française pour la Maîtrise de l'Énergie (AFME)





FRANLAB. Société de recherche pétrolière.

Phototèque Sophia-Antipolis

- Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (CSTB)
- Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS) (Physique du Solide et Energie Solaire)
- ERGAP (filiale de Giordano-Total)
- OMERA (Générateur solaire photovoltaïque expérimental)

— La chimie, représentée par :

- Rohm and Haas, laboratoires européens de recherche appliquée
- Searle, recherche produits pharmaceutiques
- Centre International de recherches dermatologiques (CIRD)
- Dow Chemical, siège social pour la France et quelques divisions du siège européen
- Dow Corning, recherche et développement de la division produits médico-chirurgicaux

— La formation et l'enseignement :

- Ecole des Mines
- Centre d'Enseignement et de recherche appliqués au management (CERAM)
- Complexe scolaire de Valbonne Sophia Antipolis (avec section internationale)

- Ecole primaire du Haut-Sartoux.

Par les frais encourus pendant la construction mais également au cours du fonctionnement régulier de leurs activités, les nombreux établissements installés induisent un flux financier nouveau qui est très profitable à l'économie de la Région.

## II — Un résultat économique

En dix ans marqués pourtant par une relative stagnation des investissements consécutifs aux chocs pétroliers, le Parc est devenu une réalité physique et économique à l'échelle départementale, nationale et même internationale, tout en respectant parfaitement les objectifs de qualité que lui ont assignés les comités interministériels d'aménagement du territoire de 1972 à 1974.

### • Activités

81 organismes et sociétés (dont 59 opérationnels)

20 commerces  
13 associations

soit 114 raisons sociales ont choisi de s'installer à Valbonne Sophia-Antipolis. Les principaux secteurs représentés sont : gestion de l'énergie, informatique, chimie fine et enseignement.

Cela représente environ :

### • 3 700 emplois directs

dont plus de la moitié recrutés sur place. Ces emplois dont 40 % sont tenus par des cadres, ont exercé un effet d'entraînement important par la prescription de services nécessaires aux entreprises et par la satisfaction de la consommation des ménages.

### • Les 13 chantiers simultanés

que connaît le Parc au début 1983 témoignent de son dynamisme et assurent aux entreprises BTP du département un complément d'activité particulièrement bienvenu en cette période.

### • Le flux financier

dont bénéficient les Alpes-Maritimes grâce à l'aménagement du Parc International



Le village du Haut-Sartoux. Premier quartier résidentiel.

d'Activités de Valbonne Sophia-Antipolis dépasse les 500 millions de francs par an.

En effet 130 MF = dépenses d'immobilier  
70 MF = dépenses de mobilier  
300 MF = masse salariale

auxquels il faudrait ajouter les dépenses de fonctionnement et d'approvisionnement des 59 entreprises travaillant sur le site.

Ainsi peut-on remarquer que les 30 à 40 MF investis chaque année par les collectivités publiques (Symival, Département, État) entraînent un flux financier près de vingt fois supérieur.

### III — Un exemple d'urbanisation maîtrisé

Dans un département où la pression foncière est considérable l'instauration d'une zone d'aménagement différée de 2 400 ha dès 1972 et les efforts financiers de l'État et des Collectivités Locales (département notamment) ont permis une maîtrise totale des terrains dans de très bonnes conditions financières.

La sauvegarde de l'environnement a été un souci permanent des aménageurs, aussi bien en ce qui concerne l'insertion paysagère des voiries et des constructions, que la maîtrise du cycle de l'eau.

Une réflexion approfondie sur l'habitat et



Télé systèmes. Banque de données.

Phototèque Sophia-Antipolis

les équipements, le choix délibéré de préserver de vastes espaces naturels autour d'une urbanisation relativement dense, axée sur l'habitat intermédiaire, de privilégier la circulation du piéton soit par des

aménagements de type "cour urbaine" soit par des cheminements spécifiques, font des quartiers de logement l'ébauche d'un véritable tissu urbain où le citoyen redevient un citoyen.



# La Pénétrante du Paillon

par J. DESROUSSEAUX, IPC,

Chargé de l'arrondissement opérationnel à la DDE des Alpes-Maritimes

## Introduction

La vallée du Paillon, qui constitue la plus importante entaille dans les reliefs côtiers entre les vallées du Var et de La Roya, est un axe de communication privilégié depuis l'agglomération niçoise vers l'arrière-pays. Le CD 2204 remonte le lit du Paillon aux côtés de la voie ferrée Nice-Coni jusqu'au pont de Peille. Ils suivent ensuite des itinéraires distincts pour se rejoindre à Breil, dans la vallée de La Roya. Jusqu'à l'ouverture de l'Autoroute A8 entre Nice et Vintimille, le CD 2204 était depuis Nice l'itinéraire principal d'accès au Piémont. Cette fonction est maintenant reprise par la route Franco-Italienne de la vallée de La Roya.

Il n'empêche que le CD 2204 demeure une artère importante, notamment entre Nice et la Pointe de Contes. Au fond de la vallée du Paillon, les espaces plats ont permis l'implantation d'activités industrielles (cimenteries, zones industrielles de La Trinité et de la Pointe de Contes) et ont accueilli de nombreux logements. Le CD 2204 est nettement insuffisant pour en écouler la circulation, en particulier aux heures des déplacements domicile/travail ; entre La Trinité et l'échangeur de l'Autoroute A8, ses deux voies supportent actuellement 30 000 véhicules en moyenne journalière annuelle, dont 10 à 15 % de poids lourds.

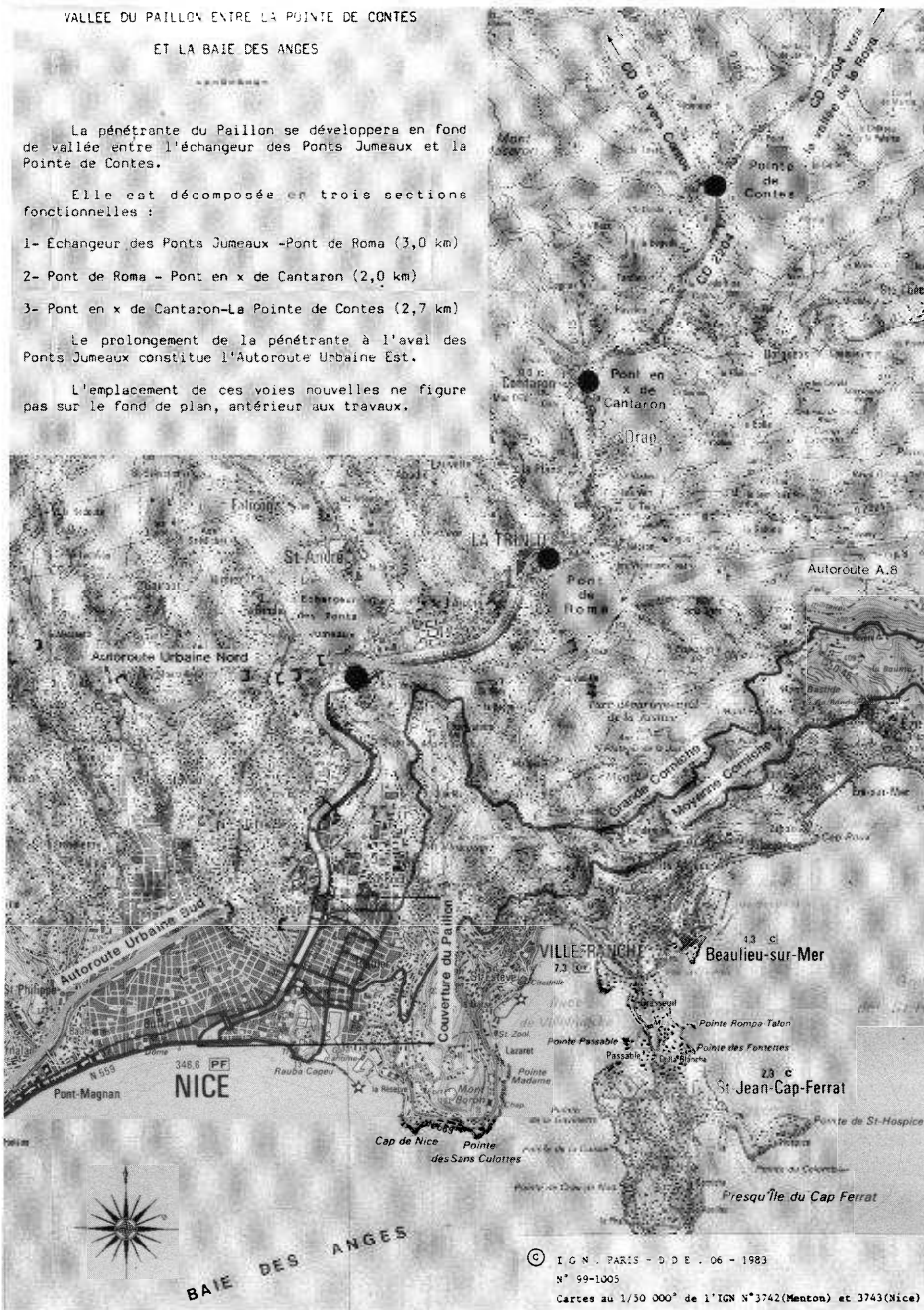
La Pénétrante du Paillon, déviation du CD 2204 entre Nice et la Pointe de Contes, améliorera les conditions de circulation dans la vallée et dégagera les agglomérations des transits. A l'entrée de Nice, elle soulagera le CD d'environ la moitié de son trafic, soit 15 000 véhicules par jour.

## Historique

En 1959, le Conseil Général des Alpes-Maritimes décide de construire 4 grandes voies perpendiculaires au bord de mer pour faciliter les liaisons avec l'arrière-pays. L'actuel CD 2204 étant à l'époque la RN 204, la Pénétrante du Paillon figure à ce programme en qualité de déviation de RN. Le Département accepte quand même de supporter le tiers des dépenses, le complément restant a priori à la charge de l'État.

L'opération n'étant pas prioritaire à l'échelle nationale, des crédits d'études seulement auront été dégagés lors du déclassement en décembre 1972. A partir de là, le Département prend l'opération en charge en obtenant une aide de l'État au titre de la tranche départementale du FSIR au taux de 20 %.

Parallèlement aux besoins, la consistance du projet et particulièrement celle des échangeurs a sensiblement évolué depuis 1959. A l'origine, la Pénétrante se confondait à l'aval de La Trinité avec l'autoroute de l'Italie qui devait alors emprunter le fond du vallon de Laghet. Sur ce tronçon, les 2 fois 2 voies implantées initialement en rive





## La vallée du Paillon depuis les hauteurs de la rive gauche.



Vue vers l'aval : au 1<sup>er</sup> plan, viaduc de l'autoroute A8. De l'autre côté du Paillon, quartier de l'Ariane.



Vue vers l'amont : au 1<sup>er</sup> plan, agglomération de La Trinité.

droite du lit ont par la suite été éclatées en deux chaussées calées chacune contre une rive. A l'amont de La Trinité, la Pénétrante a par contre été dès l'origine calée en rive droite du torrent sur quasiment toute sa longueur.

Enfin, à l'exception des ordres d'urgence, le découpage de la voie nouvelle en sections fonctionnelles n'a pas changé depuis l'origine :

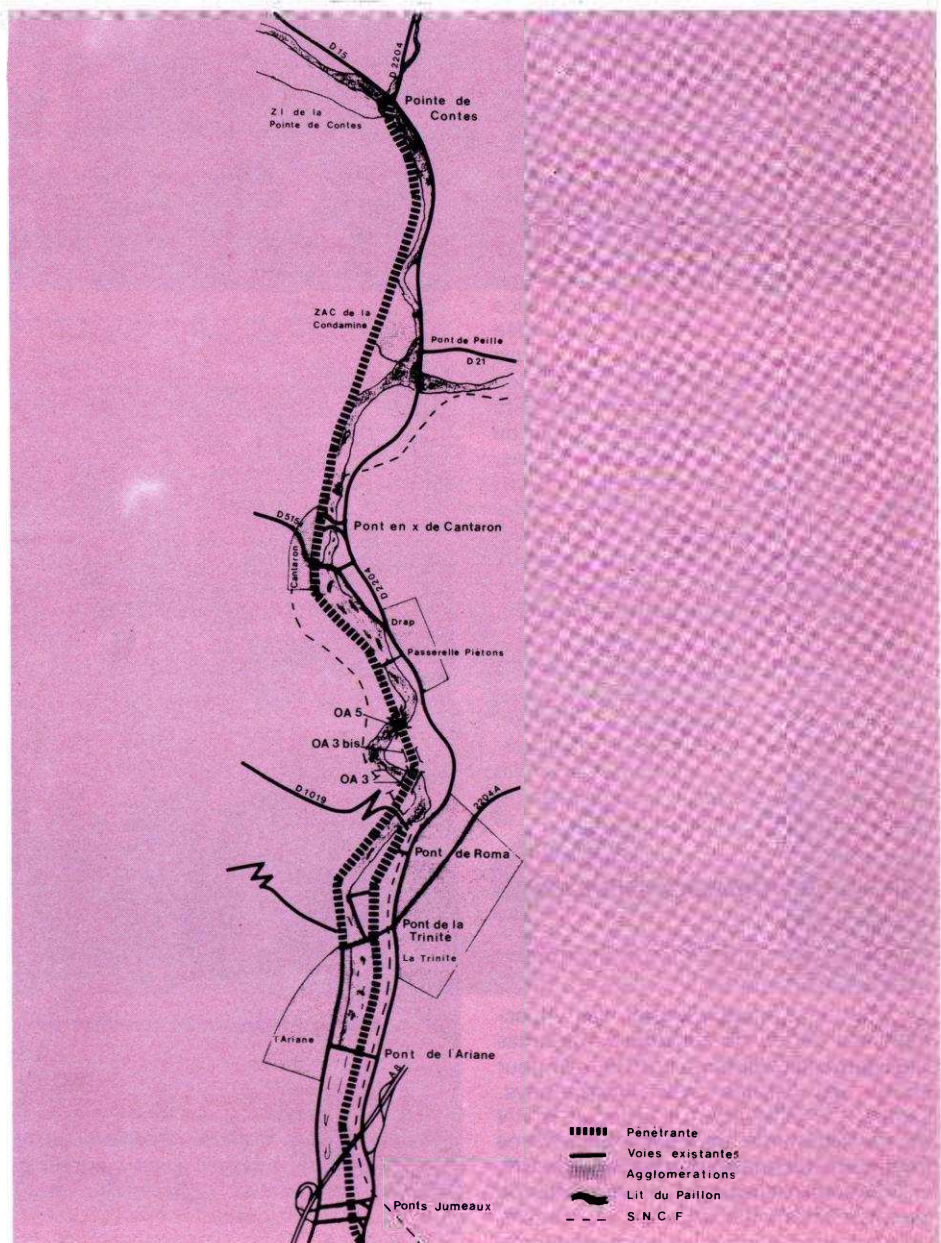
- section Nice centre/Ponts Jumeaux, qui a été séparée il y a une dizaine d'années de la Pénétrante pour devenir le projet d'autoroute Urbaine Est,
- section Ponts Jumeaux/La Trinité, La Trinité/Cantaron et Cantaron/La Pointe de Contes.

### Description du projet

Le CD 2204 est classé route à grande circulation entre Nice et la Pointe de Contes. Puisqu'elle en sera la déviation la Pénétrante du Paillon bénéficiera de l'interdiction d'accès riverain et sera classée voie express. Les accès seront limités aux échangeurs des Ponts Jumeaux, de La Trinité (plusieurs points d'échange), de Cantaron (pont en X) et de la Pointe de Contes.

Conçu à l'origine avec des normes autoroutières, puis dimensionné à partir de l'instruction de décembre 1968 sur les Voies Rapides Urbaines, le projet présente aujourd'hui les caractéristiques d'une Route Nationale de catégorie II, avec une vitesse de référence de 80 km/h excepté dans les trémies et au droit de La Trinité où la Pénétrante emprunte en partie des voies existantes.

Entre les Ponts Jumeaux et La Trinité, les travaux en cours portent sur une chaussée à 3 files de circulation de 3,50 m, calée en

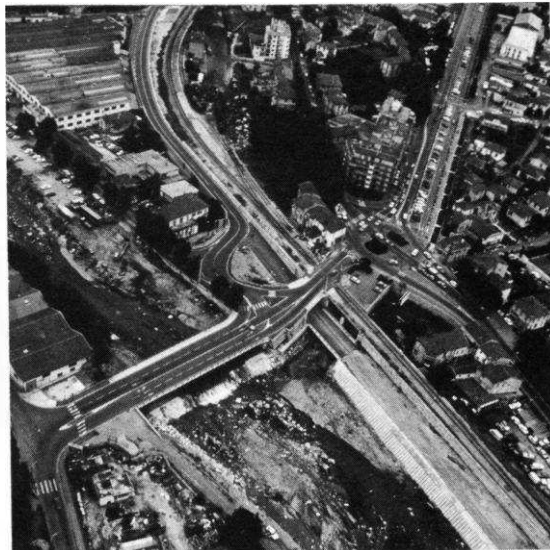




## Vues aériennes du chantier.



De l'aval vers l'amont : arrivée de la voie de berge à l'échangeur des Ponts Jumeaux.



Pont de La Trinité et passage en trémie de la Pénétrante.

rive gauche. La voie centrale sera banalisée à l'aval du pont de l'Ariane ; à l'amont l'exploitation sera alternée. Les circulations de la voie de berge et du réseau actuel seront séparées grâce à deux trémies — sous les ponts de l'Ariane et de La Trinité — et un viaduc survolant le carrefour des Ponts Jumeaux. A terme, il sera possible de créer une autre voie de berge en rive droite.

Entre le CD 1019 et le Pont de La Trinité, les deux sens de circulation seront éclatés de part et d'autre du Paillon. Le sens montant continuera à longer la voie ferrée, et les usagers descendant depuis Cantaron resteront en rive droite jusqu'au pont de La Trinité qu'ils devront traverser pour rejoindre la voie de berge.

Une seule plate-forme réunira à nouveau les deux sens de circulation à l'amont du CD 1019, la Pénétrante franchissant alors une succession d'ouvrages : ponts sur le CD 1019, sur la voie ferrée Nice-Coni, ouvrages d'art 3, 3 bis et 5. Excepté entre les ouvrages d'art 3 et 5 où un méandre accentué du Paillon nécessite un double franchissement du torrent, la Pénétrante reste en rive droite en amont du CD 1019.

Dans une première phase, une seule chaussée bidirectionnelle sera ouverte à la circulation (2 voies de 3,50 m) entre le CD 1019 et le pont en X de Cantaron.

Le même principe de phasage sera adopté entre Cantaron et la Pointe de Contes, où la Pénétrante traverse le Paillon pour rejoindre le CD 2204.

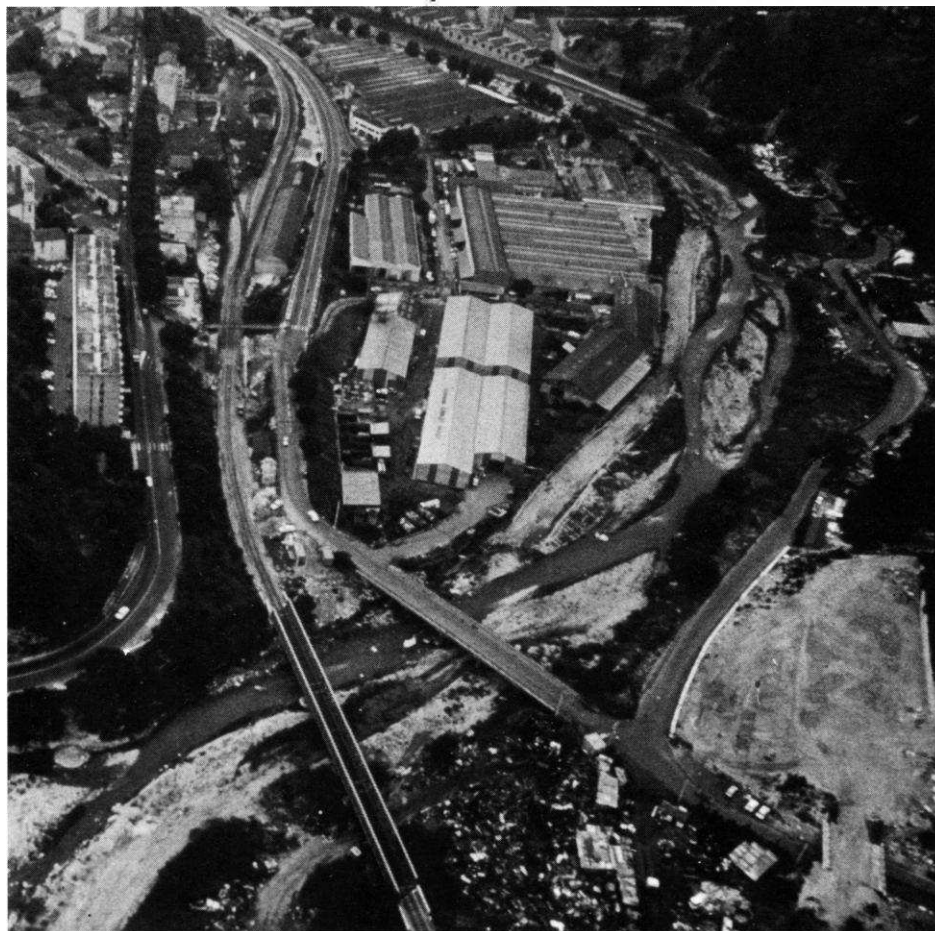
l'exploitation des voies sur berge doit être accompagnée de précautions ; les crues du Paillon sont en effet aussi rares que violentes, comme la photo peut en témoigner.

Entre le Laghet et les Ponts Jumeaux, la diminution de section du lit causée par l'encombrement de la plate-forme routière est

compensée par un dragage de 50 cm. La reconstruction d'un barrage-seuil au droit du vallon de Laghet assure la stabilité à l'amont du dragage.

Enfin, la plate-forme de la Pénétrante est protégée par un perré bétonné de 40 cm d'épaisseur, tapissé de blocs en béton de

Déviante de La Trinité : vue depuis l'amont. De gauche à droite : le CD 2204, la voie ferrée Nice-Coni, le sens montant de la Pénétrante.



## Problèmes hydrauliques

Le projet emprunte le lit du Paillon sur la quasi totalité de son développement. On économise des terrains recherchés aussi bien pour l'habitation que pour les activités industrielles de la Vallée. En contrepartie,



*Vue prise vers l'amont. De bas en haut : pont sur le CD 1019, remblais en mâchefer, pont sur la voie ferrée, remblais, OA 3 franchissant le Paillon, emplacement du futur OA 3 bis, remblais, OA 5 sur le Paillon, remblais. La plate-forme a été mise en œuvre dans sa configuration définitive (2 fois 2 voies). Les ouvrages supportent seulement 2 voies et seront doublés à long terme.*



*Vue prise vers l'aval au droit du CD 515. La plate-forme s'arrête actuellement à la passerelle pour piétons de Drap. Son prolongement vers l'amont empiètera dans le lit du Paillon. On aperçoit le méandre du torrent qui nécessite le double franchissement par les ouvrages n° 3 et 5.*



*Parmi les 3 crues les plus importantes depuis un siècle, celle du 17 novembre 1940.*



1,500 kg. La profondeur de fondation du perré est suffisante pour permettre à long terme le dragage supplémentaire que nécessiterait la création d'une nouvelle voie dans le lit, mais cette fois en rive droite.

A l'amont de la passerelle piétons de Drap, des dragages sont préconisés lorsque la Pénétrante encombre le lit, mais ne nécessitent pas la création de seuils ; est prévu le même type d'ouvrage de protection de la plate-forme que sur la section La Trinité-Ponts Jumeaux.

Entre le Laghet et les Ponts Jumeaux, la voie sur berge sera submersible pour des crues ayant un débit de 325 m<sup>3</sup>/s, ce qui correspond à une fréquence de retour de 8 ans. Elle bénéficiera du système d'annonces de crues mis en place par la Ville de Nice pour protéger la voie rapide ouverte récemment dans une des arches latérales de la couverture du Paillon et qui constitue une amorce de l'Autoroute Urbaine Est.

Les niveaux des cours d'eaux et les paramètres hydrauliques déterminants sont retransmis à un poste central depuis plusieurs stations de mesures, réparties sur le bassin versant du Paillon. A partir d'un certain risque de crue, des seuils de "pré-alerte" et "d'alerte" sont automatiquement déclarés et ce 4 heures avant la montée des eaux qui peut être extrêmement rapide.

## Ouvrages

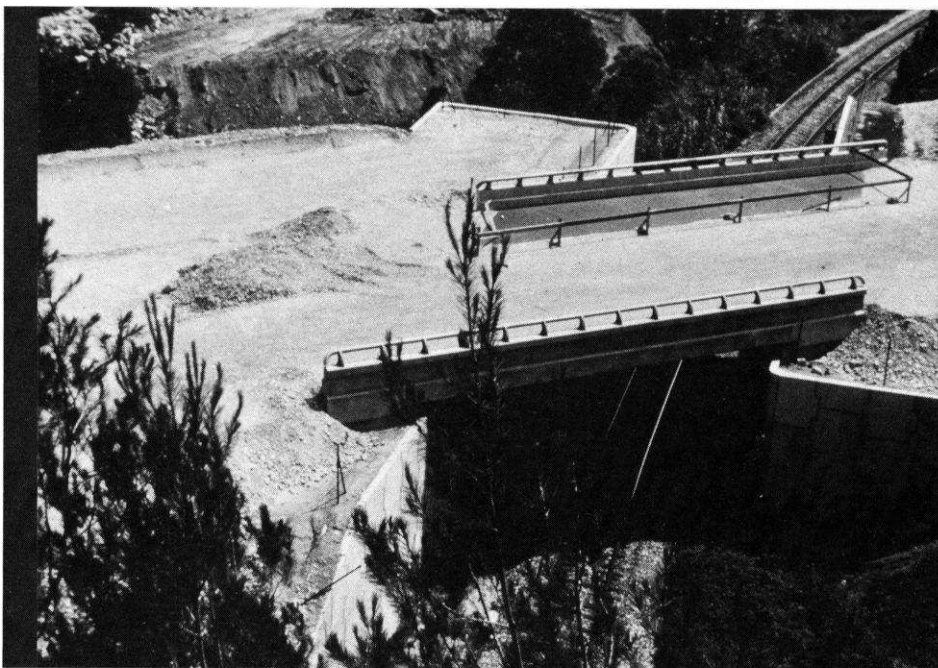
Le projet comporte 6 ouvrages d'art traversant le Paillon ou ses affluents, 5 passages supérieurs sur la voie ferrée Nice-Coni ou sur la voirie existante et 2 trémies.

Les ouvrages franchissant des cours d'eaux sont pour la plupart fondés sur des pieux de 6 à 11 m de long, 80 cm à 1 m de diamètre, et ancrés dans le substratum sur une profondeur de 3 ou 4 diamètres. La hauteur d'affouillement calculée dans les lits est de 3,50 m en moyenne.

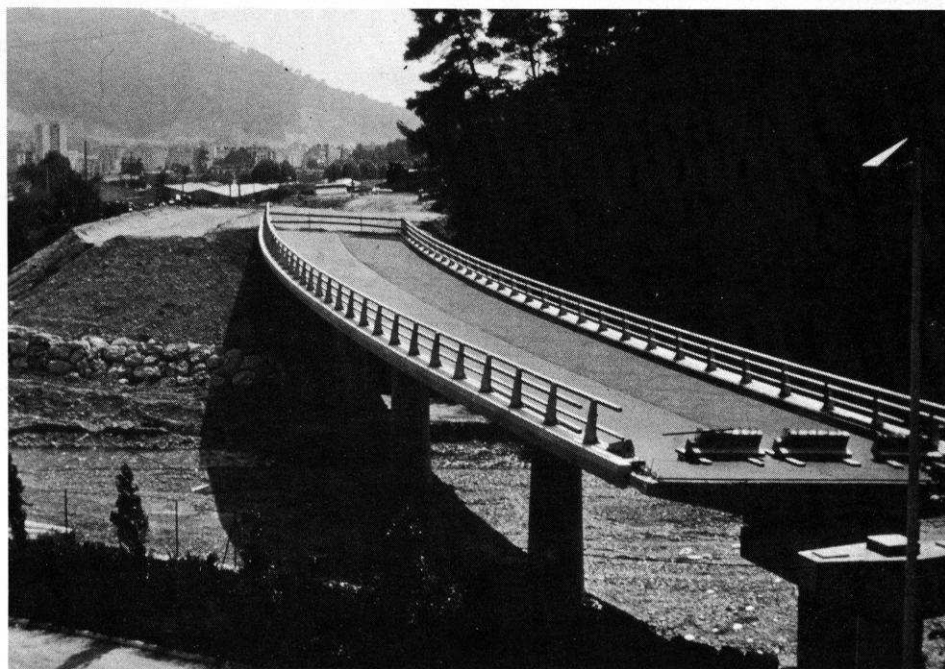
Les tabliers sont pour la plupart des dalles en béton précontraint, d'importance variable ; le nombre de travées varie de 1 à 7 selon l'ouvrage, la largeur utile de 8,50 m à 14,75 m. Au total, le projet comporte un peu plus de 7 000 m<sup>2</sup> de tablier ; actuellement, le coût des ouvrages oscille entre 5 000 et 6 000 F rapporté au m<sup>2</sup>.

Des liaisons entre les deux rives du Paillon ont été aménagées dans le sillage des travaux de la Pénétrante. Ainsi, l'ancienne passerelle de La Trinité, à voie unique, détruite par une crue du Paillon en octobre 1979 a été reconstruite à 4 voies pour lui permettre à terme de supporter — outre les liaisons entre les rives — le trafic descendant de la voie nouvelle et ses échanges avec le quartier de l'Ariane.

L'ancienne passerelle de l'Ariane, elle aussi à voie unique, et qui menaçait de s'effondrer, a été reconstruite avec 2 voies de circulation. L'ouvrage fait corps avec le pas-



Passage sur la voie ferrée Nice-Coni ; culées en terre armée pouvant recevoir à terme un 2<sup>e</sup> tablier.



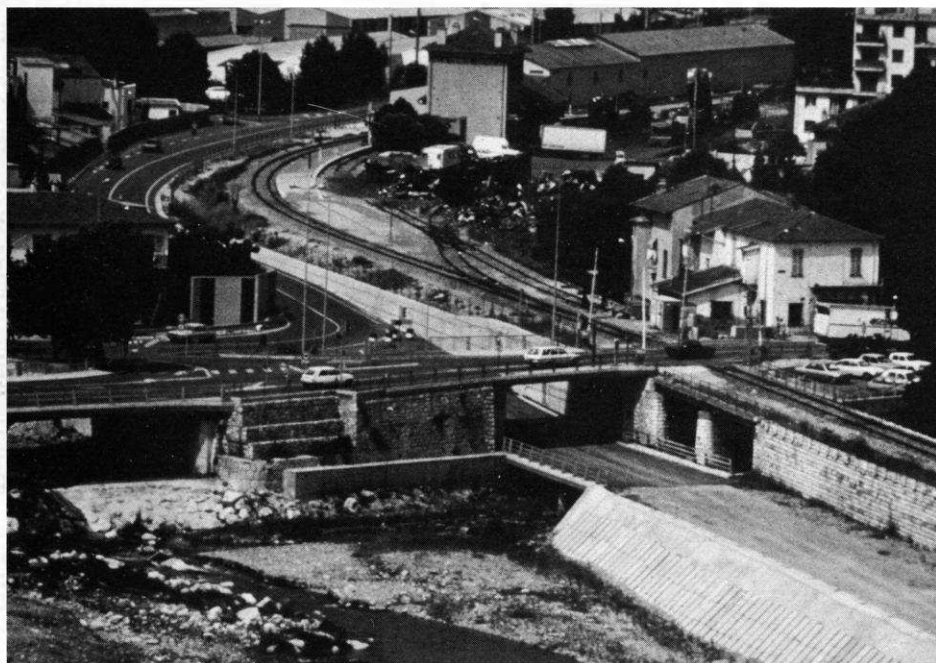
Ouvrage d'art n° 3 sur le Paillon.

sage inférieur sous la Pénétrante, une de ses piles étant constituée par un piédroit de la trémie. Le poids propre du nouveau pont sur le piédroit, ainsi que des tirants verticaux clouant la trémie au sol, permettent de reprendre la poussée hydrostatique verticale en cas de crue.

Entre les ponts de l'Ariane et de La Trinité, un écran anti-bruit est prévu sur 900 m pour protéger les immeubles du quartier de l'Ariane faisant face à la voie sur berge. Cet écran est constitué de plaques préfabriquées en béton blanc désactivé, hautes de

3 m, larges de 4 et inclinées à 13° par rapport à la verticale. L'inclinaison réduit l'effet de paroi ressenti par les automobilistes et renforcera l'efficacité de la protection phonique. Des jardinières intégrées à la structure de l'ouvrage permettent de "rompre l'aspect minéral" (galets du Paillon, écran en béton, mur SNCF en maçonnerie).

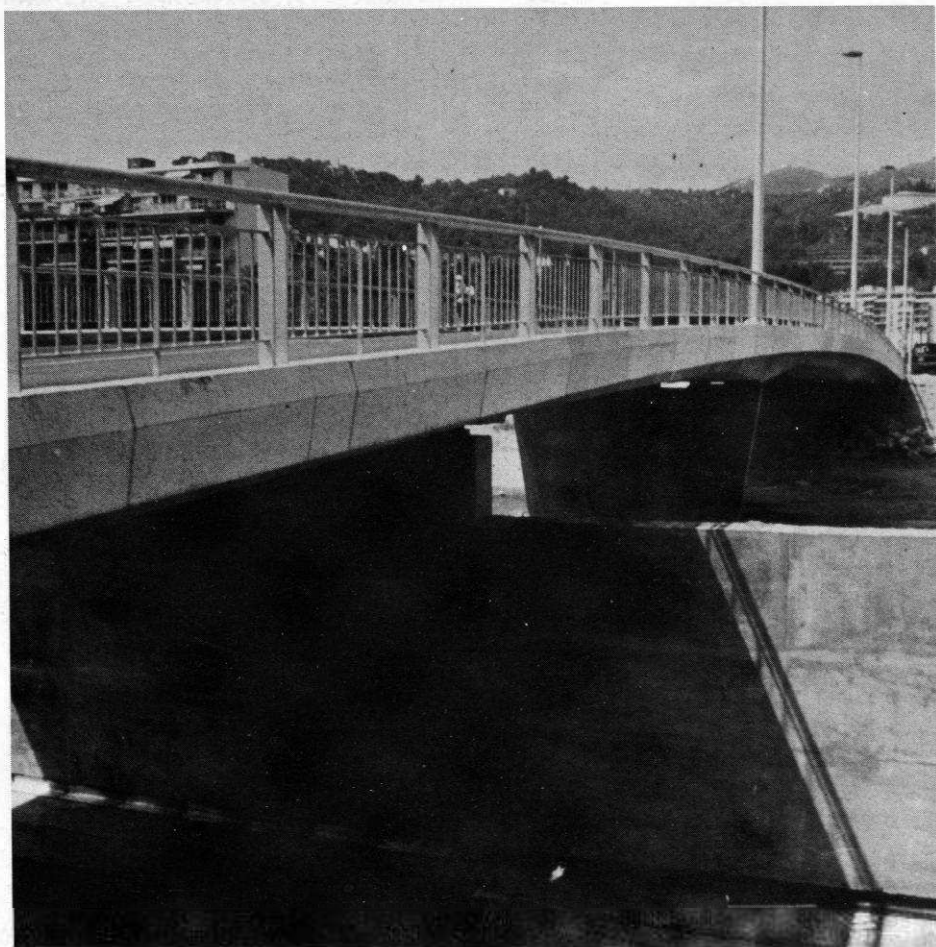
Entre La Trinité et les Ponts Jumeaux, la force portante des matériaux du Paillon a permis de réduire le corps de chaussée à 22 cm de graves cendres volantes et à 8 cm d'enrobés, fondés à même la plate-forme.



*Pont de La Trinité sur le Paillon, pont de la Pénétrante sur le Laghet et passage en trémie. L'ouverture de la déviation de La Trinité, qui se développe le long de la voie ferrée à l'amont de la trémie, a nécessité la construction sur 150 m d'un écran anti-bruit.*

*Pont de l'Ariane et passage en trémie de la Pénétrante.*

*Le piédroit de la trémie joue le rôle de pile pour le pont.*



Les travaux sont dévolus par des appels d'offres restreints, chaque ouvrage faisant l'objet d'une consultation distincte.

Les principaux transports de matériaux sont afférents aux dragages du Paillon. Le recalibrage du lit entre La Trinité et les Ponts Jumeaux (120 000 m<sup>3</sup>) a permis de constituer la plate-forme de la voie de berge sur ce tronçon (65 000 m<sup>3</sup>) et la majeure partie des remblais hors d'eau entre La Trinité et la passerelle piétons de Drap (43 000 m<sup>3</sup>). Tous ces travaux de terrassements et de compactage ont été confiés à l'entreprise chargée de réaliser le perré de la voie de berge.

Entre la passerelle piétons de Drap et le pont en X de Cantaron, le même principe de récupération sera adopté.

Noter enfin que les risques de crues rendent dangereuses les activités de chantier dans le lit du Paillon entre les mois de septembre et février.

## État d'avancement et coût de l'opération

Les travaux sont menés sous maîtrise d'ouvrage départementale et maîtrise d'œuvre de la Direction Départementale de l'Équipement des Alpes-Maritimes.

Avant 1980, les efforts du Département ont porté sur des ouvrages d'art isolés : pont en X de Cantaron, ponts de la Pointe de Contes et sur le CD 1019. Par la suite, le Conseil Général a décidé d'augmenter sensiblement les tranches annuelles de financement, ce qui a permis de mener les travaux de pair sur les sections La Trinité/Cantaron et Nice/La Trinité.

La voie de berge reliant les Ponts Jumeaux et le pont de Roma sera mise en service début 1984. La jonction avec le pont en X de Cantaron pourra avoir lieu en 85. La Pénétrante offrira alors à la circulation 3 voies à l'aval de La Trinité, 2 voies entre la Trinité et Cantaron.

95 millions de francs ont été dépensés jusqu'à maintenant sur cette opération dont 15 % environ en acquisitions foncières. Ce taux est assez réduit, malgré le coût élevé des terrains en fond de vallée. Les emprises dans le lit du Paillon, qui constituent une grande partie de l'assiette du projet, ont pu en effet être acquises par le Département moyennant un franc symbolique.

Photos G. Nicols (DDE 06)



# Autoroute du littoral nord de Marseille (A 55)

Section Mourepiane - Les Pennes-Mirabeau

par C. BIDAUD, Ingénieur des Ponts et Chaussées,  
Service des Infrastructures, Direction Départementale de l'Équipement  
des Bouches-du-Rhône

Fin 1982, la DDE des Bouches-du-Rhône a lancé les travaux de la section terminale de l'Autoroute du Littoral Nord de Marseille. Ce lancement constitue un épisode décisif dans la longue histoire d'une infrastructure essentielle pour le fonctionnement du réseau de voies rapides de l'agglomération Marseillaise.

## Contexte général de l'opération

Ensermée dans sa cuvette par plusieurs chaînes de collines, la Ville de Marseille ne dispose que de deux pénétrantes formées chacune par la convergence de plusieurs autoroutes :

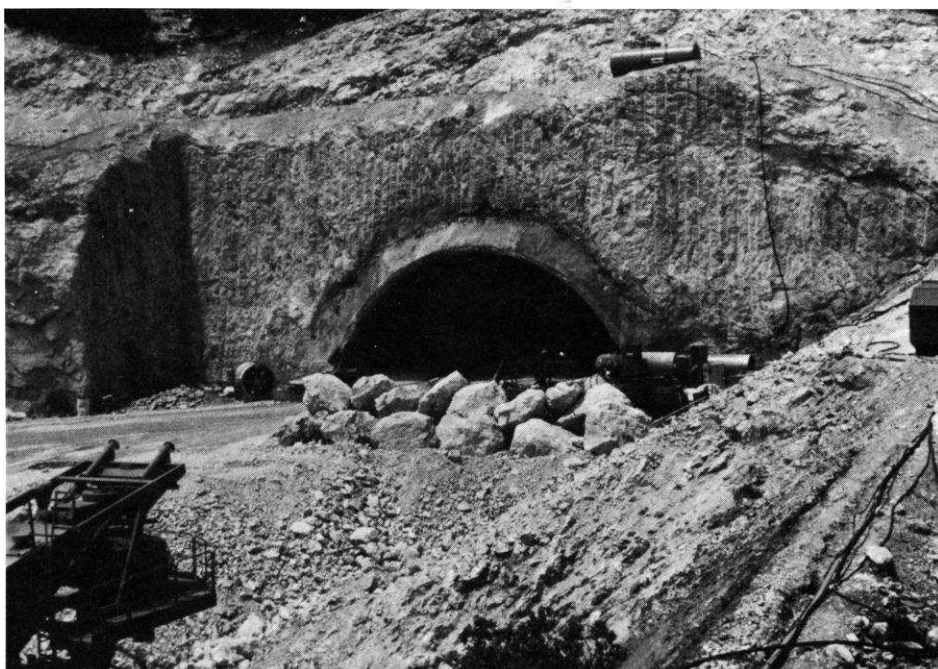
— L'Autoroute Est (A 50) qui diverge à Aubagne d'une part en direction de Toulon par A 50 et d'autre part en direction de l'Autoroute A 8 (et donc Nice) par A 52.

Ce tronçon commun de 12 km de long, supporte un trafic journalier moyen de 68 000 (uvp) ; il permet de desservir les zones industrielles et commerciales installées dans la vallée de l'Huveaune.

— L'Autoroute Nord (A 7) qui diverge à Septèmes-les-Vallons, d'une part en direction d'Aix-en-Provence et du Val de Durance par A 51, et d'autre part en direction du répartiteur des Pennes-Mirabeau, par A 7, où une seconde divergence permet toujours par A 7 d'atteindre Salon-de-Provence et Lyon et par A 55 d'atteindre Fos-sur-Mer et Martigues.

Le tronçon commun entre Marseille et Septèmes-les-Vallons est long de 11 km et supporte un trafic journalier moyen de 140 000 véhicules (uvp).

Par ce tronçon commun passe le trafic à longue distance à destination de Marseille, mais aussi le trafic induit par les zones d'activités situées à courte ou moyenne distance, dont certaines résultent de l'éclatement des zones d'activités de Marseille hors de la cuvette Marseillaise : zone commerciale de Plan de Campagne et zone industrielle des Milles sur A 51, zones indus-



trielles de la Ville Nouvelle de Vitrolles et Aéroport de Marignane sur A 7, zones industrielles de Fos-sur-Mer sur A 55.

Le volume du trafic entraîne des conditions de circulation de plus en plus difficiles et dangereuses, et a justifié la mise en place d'un important système d'exploitation : surveillance par caméras de télévision, détection rapide des incidents, affichages des vitesses en fonction de la saturation.

Ce système ne constitue évidemment qu'un palliatif au manque de capacité de la pénétrante Nord : dès 1969, la décision a été prise de la doubler entre le centre de Marseille et le répartiteur des Pennes-Mirabeau.

## Caractéristiques générales

L'autoroute comprendra à terme, **quatre nœuds autoroutiers** :

— aux Pennes-Mirabeau avec l'autoroute A 7, et avec la section les Pennes-Mirabeau-Martigues de A 55,

— à St-André, avec la future autoroute B 55 (rocade de Marseille entre A 7 et A 55),

— au Cap Pinède, avec la deuxième rocade de Marseille (L 2),

— à Arenc avec la bretelle de raccordement à l'autoroute Nord.

**Trois diffuseurs** permettront les échanges avec la voirie locale, dès la mise en service :

— à St-André, sur le boulevard Barnier (CD 5),

— au Cap Janet, sur le chemin du Littoral (RN 568),

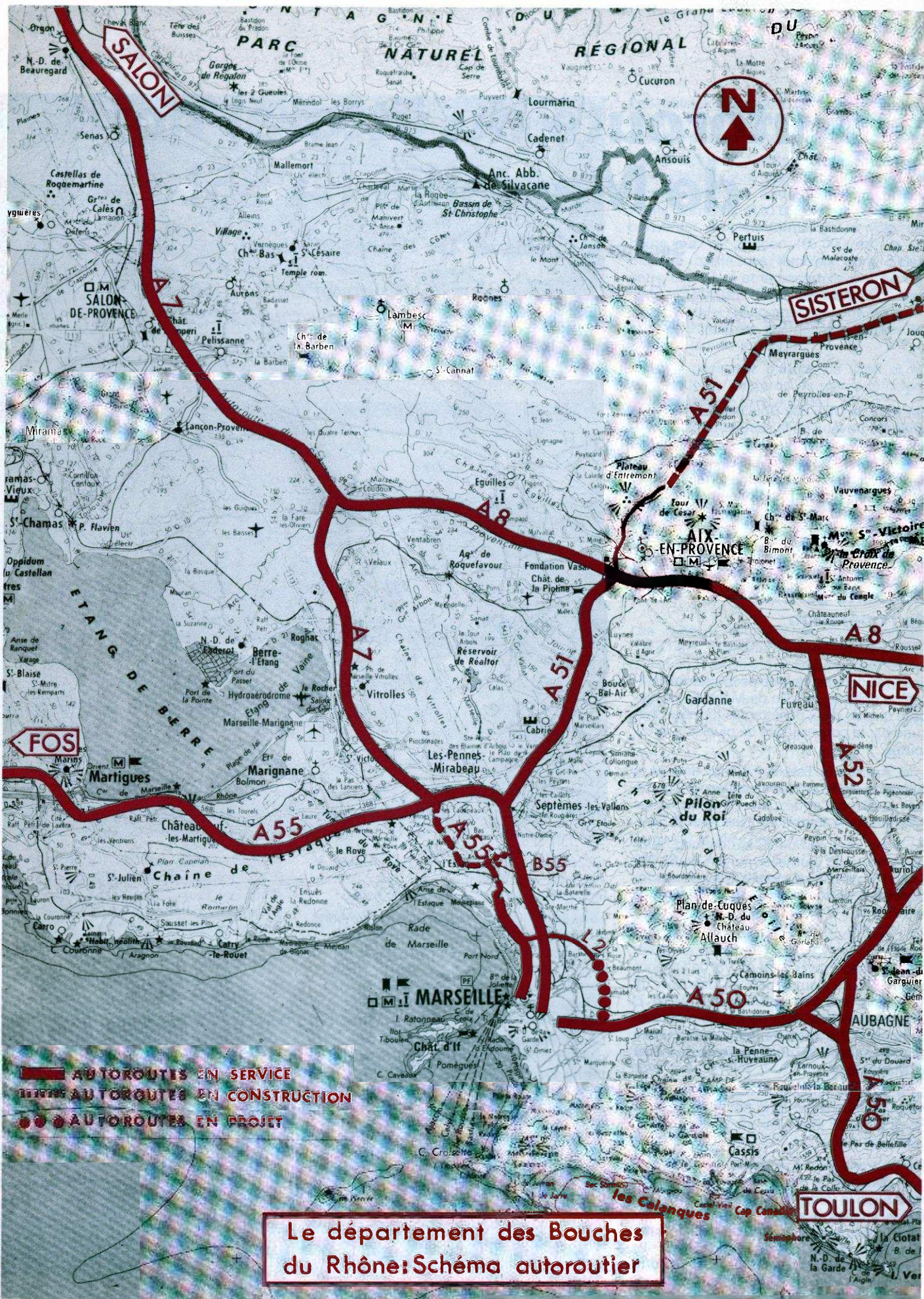
— à la Joliette.

Le profil en travers comprendra à terme trois voies de 3,5 mètres par sens, et des bandes d'arrêt d'urgence de 2 mètres de largeur.

Deux sections ont été mises en service entre 1974 et 1977, représentant 5 km de longueur (entre le Vieux-Port et Mourepiane).

Provisoirement certains tronçons de ces





**Le département des Bouches du Rhône: Schéma autoroutier**



sections sont exploités avec deux voies par sens seulement.

La troisième section dont les travaux viennent d'être entamés comprendra 9 km d'autoroute qui permettront la liaison complète entre Marseille et les Pennes-Mirabeau.

Avant que l'ensemble de l'autoroute ne soit porté à 2 x 3 voies, il est prévu à moyen terme un premier aménagement à caractéristiques un peu plus réduites ; le profil en travers sera ainsi, à la mise en service :

- 2 x 3 voies, entre Mourepiane et le diffuseur du boulevard Barnier,
- 2 x 2 voies, entre ce diffuseur et le répartiteur des Pennes-Mirabeau, avec une voie spéciale pour véhicules lents dans les rampes,
- franchissement de la butte de St-Henri, par un seul tunnel (tunnel des Treize Vents) de 260 m de longueur offrant 2 x 2 voies, mais avec des caractéristiques légèrement réduites,
- terre-plein central de largeur variable (1,5 à 5 m),
- vitesse de référence : 80 km/h au sud du boulevard Barnier, 100 km/h au nord.

Des rampes importantes, atteignant 6 % dans le sens les Pennes-Mirabeau - Marseille et 5 % dans le sens Marseille - les Pennes-Mirabeau, permettent de franchir au col de Jas de Rhodes (cote 235 m) la chaîne de l'Estaque qui constitue le principal obstacle aux voies de pénétration Nord de Marseille.

### Coût et financement de la section : Mourepiane-les Pennes-Mirabeau

L'estimation des travaux restant à réaliser pour assurer la liaison jusqu'aux Pennes-Mirabeau, s'élève à 550 millions de francs environ, se répartissant comme suit :

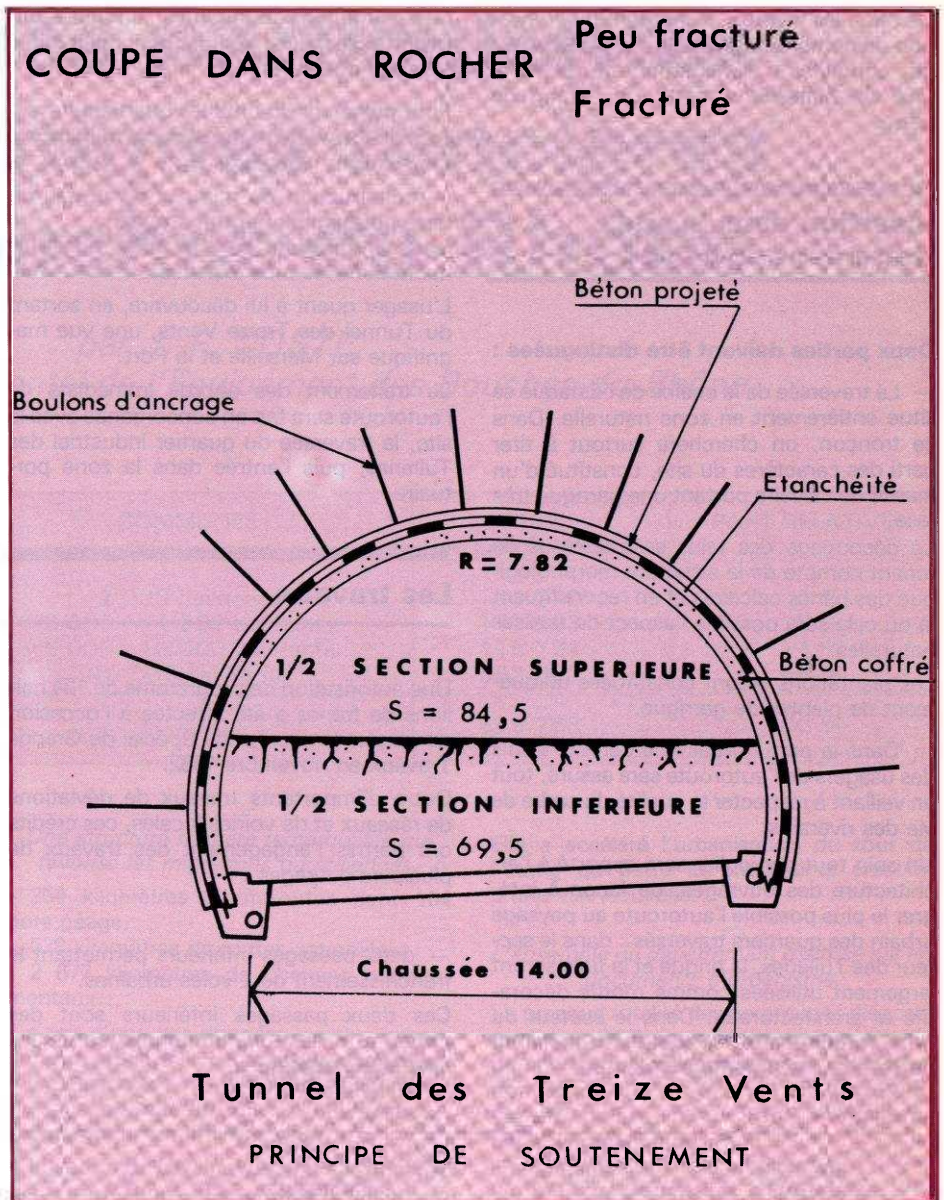
- 227 MF (estimation du projet de définition, valeur octobre 1982, pour le tronçon Mourepiane-Bd Barnier, cette estimation comprend la réalisation du tunnel des Treize Vents qui, bien que situé à l'extérieur, conditionne l'exécution des terrassements sur ce tronçon ;
- 320 MF environ (estimation de l'avant-projet valeur janvier 1982 pour le tronçon boulevard Barnier-les Pennes Mirabeau.

**La clé de financement a été fixée comme suit :**

État : 58 % sur budget du Ministère des Transports avec intervention du Fond Spécial de Grands Travaux.

Établissement Public Régional : 21 %

Ville de Marseille et Département des Bouches-du-Rhône : 10,5 % chacun.



### Quelques chiffres...

- 140 000 mètres carrés de chaussée neuve,
- 18 ponts totalisant une longueur de 1 000 mètres,
- 260 mètres de tunnel,
- 1 900 mètres de tranchée de 40 mètres de profondeur moyenne, et de 40 à 200 mètres d'emprise, représentant 2 000 000 de mètres cubes de terrassements rocheux.

### Le site et ses difficultés

La troisième section, dont les travaux viennent de commencer, joint le quartier de Mourepiane aux Pennes-Mirabeau.

Le tracé traverse une succession de zones très contrastées par leur mode d'occupation du sol :

- zone de garrigue très aride sur la moitié nord de la section, résidu de la pinède méditerranéenne ;
- noyaux villageois anciens (St-André et St-Henri) mêlés à d'importants immeubles collectifs ;
- industrie et entrepôts ;
- port autonome de Marseille au sud de la section.

Les voies de communications interceptées par le projet sont également diverses :

- trois voies ferrées ou faisceaux de voies ferrées,
- six voies urbaines, qui devront être déviées peu ou prou et rétablies au moyen de passages inférieurs,
- trois cheminements piétonniers.



De plus, les travaux nécessiteront la déviation de nombreux réseaux, et en particulier des conduites d'alimentation en gaz de la Ville de Marseille à partir de l'Étang de Berre.

## Insertion dans le site, traitement paysager

### Deux parties doivent être distinguées :

— La traversée de la chaîne de l'Estaque se situe entièrement en zone naturelle. Dans ce tronçon, on cherchera surtout à tirer parti des caractères du site, constitué d'un massif de calcaire portant une garrigue très rase.

Le découpage des talus sera effectué en tenant compte de la structure morphologique des bancs calcaires et en reconstituant là où cela sera possible l'aspect de falaises naturelles.

Les plantations seront constituées uniquement de plantes de garrigue.

— Dans la partie urbaine le confort visuel des usagers de l'autoroute sera assuré, tout en veillant à respecter la qualité du cadre de vie des riverains.

Un soin tout particulier sera apporté à l'architecture des ouvrages, de façon à intégrer le plus possible l'autoroute au paysage urbain des quartiers traversés : dans le secteur des Tuileries, la brique et la tuile seront largement utilisées comme motifs décoratifs et architecturaux. Dans le secteur du Port, l'architecture des ouvrages s'inspirera de celle des bâtiments portuaires.

Des plantations abondantes compenseront la perte d'espaces verts occasionnée par le passage de l'autoroute.

Pour préserver du bruit les quartiers traversés, des travaux de protection très importants seront réalisés :

- construction de murs et de buttes de terre pour limiter le bruit ambiant,
- insonorisation des façades pour les habitations les plus exposées.

L'usager quant à lui découvrira, en sortant du Tunnel des Treize Vents, une vue magnifique sur Marseille et le Port.

Le traitement des abords immédiats de l'autoroute sera fait en concordance avec le site, la traversée du quartier industriel des Tuileries, puis l'entrée dans la zone portuaire.

## Les travaux

Une autorisation de programme de 124 millions de francs a été affectée à l'occasion du lancement du Fonds Spécial de Grands Travaux en novembre 1982.

Outre d'importants travaux de déviations de réseaux et de voiries locales, ces crédits ont permis l'engagement des travaux de plusieurs ouvrages :

- deux passages inférieurs permettant le franchissement de 2 voies urbaines.

Ces deux passages inférieurs sont des ponts à dalles précontraintes continues tout à fait classiques.

- le tunnel des Treize Vents, de 260 mètres de longueur.

Ce tunnel de 15,20 mètres de largeur entre piédroits est creusé dans le massif calcaire plus ou moins dolomitique.

La méthode de construction retenue comporte un soutènement immédiat par boulonnage et béton projeté, le percement étant réalisé en deux phases : demi-section supérieure puis stross.

Après excavation du stross, une étanchéité par feuille sera mise en place, avant l'exécution d'une voûte en béton de 50 cm d'épaisseur.

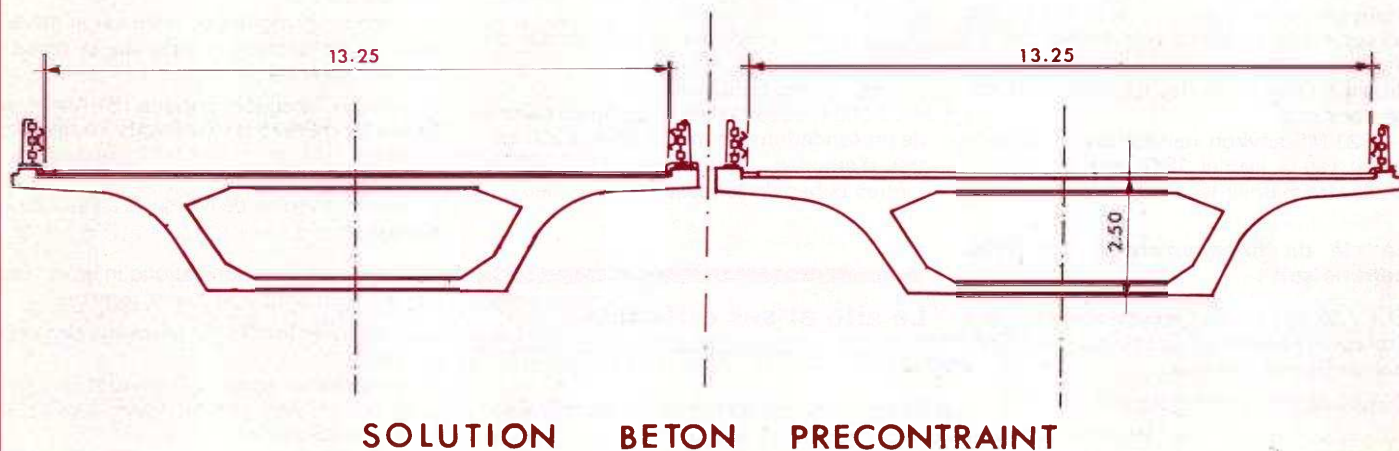
- l'ouvrage de franchissement d'un faisceau de 9 voies ferrées comprenant deux embranchements particuliers et la ligne Estaque - Arenc.

Cet ouvrage, de 280 mètres de longueur sera lancé par poussage à partir du remblai autoroutier ; une difficulté majeure inhérente au site concerne la construction des piles de l'ouvrage entre les voies, toutes électrifiées.

Si les crédits nécessaires sont mis en place en temps utile la mise en service du tronçon Mourepiane/Boulevard Barnier interviendra en 1985 et celle du tronçon Boulevard Barnier/Les Pennes-Mirabeau en 1987.

### OUVRAGE . 33

## Coupe transversale





# Quelques particularités des politiques foncières des Bouches-du-Rhône

par J.-F. COSTE,

Directeur départemental de l'Équipement des Bouches-du-Rhône

Citer les problèmes fonciers d'un département peut paraître aisé, la matière est riche, elle est présente dans toutes les opérations d'aménagement. La difficulté commence quand on veut se limiter aux axes essentiels.

Peut-on dans un domaine aussi étendu, où les phénomènes interfèrent les uns sur les autres, où aucun aspect des choses n'est neutre, pour l'aménagement en particulier, faire un choix entre le principal et l'accessoire ? C'est le risque pris dans cet exposé.

## Le contexte

Pour mieux situer les problèmes fonciers du département, rappelons les grandes composantes d'aménagement des Bouches-du-Rhône.

*Un contraste important entre Ville et Campagne malgré une très forte armature urbaine répartie en un petit nombre de communes (119).*

C'est la première impression que donne la découverte de ce département qui, malgré une forte pression de l'urbanisation, comporte encore de vastes espaces naturels bien protégés.

L'organisation de l'espace se traduit par les moyennes suivantes, y compris Marseille :

Zones U	7 %
NA	5 %
NB	4 %
NC	40 %
ND	44 %

Marseille rassemble presque 50 % de la population du département (2 000 000 habitants) et hors Marseille, **80 % de la population habite dans les villes de 5 000 habitants.**

Il n'y a que 35 Communes qui ont moins de 2 000 habitants et représentent seulement 4 % de la population.

La répartition par taille de Communes se présente comme suit :

COMMUNES	1982 Nombre d'habitants	PART RELATIVE
2 000 habitants	34 278	4 %
2 000 - 4 999 habitants	137 763	16 %
5 000 - 10 000 habitants	115 721	14 %
10 000 habitants	562 001	66 %
<b>TOTAL</b>	<b>849 763</b>	<b>100 %</b>

*Une structure routière remarquable qui favorise les migrations quotidiennes.*

- 254 kilomètres d'autoroutes dont 104 hors péage.
- 538 kilomètres de routes nationales.
- 2 677 kilomètres de chemins départementaux.

Il s'agit d'une des données les plus importantes à prendre en compte dans les études d'aménagement : le réseau met à 30 minutes presque tous les pôles d'activité et sorties d'agglomération entre eux.

A la notion de bassin d'habitat se substitue celle de "zones d'attraction" beaucoup plus vastes sur le plan spatial.

*De l'eau en abondance.*

Les importants travaux d'irrigation réalisés notamment par le **Canal de Provence** rendent exceptionnels les problèmes d'eau potable dans la presque totalité du département, ce qui est un encouragement supplémentaire à la dispersion de l'habitat.

*Stabilité de la maison individuelle dans une activité en régression.*

- 5 800 maisons individuelles terminées en moyenne par an depuis 1975,
- 10 000 logements terminés en 1982 contre 20 000 en 1975,
- une consommation de l'espace maintenue,
- peu de résidences secondaires, malgré un littoral intéressant.

*Il y a un peu plus d'une décennie une des zones industrielles les plus importantes de France devenait opérationnelle à Fos-sur-Mer - pour se limiter à sa première phase.*

Elle a accéléré l'urbanisation du tour de l'Étang de Berre et entraîné la création d'une ville nouvelle.

*L'ensemble du département maîtrisé par les documents d'urbanisme.*

La presque totalité des communes disposeront d'un POS opposable aux tiers à la fin de l'année, prolongeant en cela une situation déjà ancienne puisque 92 communes étaient dotées d'un Plan d'Urbanisme avant la création des POS :

- 22 Plans d'urbanisme directeur
- 70 Plans Sommaires d'Urbanisme.

Il s'agit là d'une des composantes les plus fortes de l'aménagement des Bouches-du-Rhône. Les premiers documents d'urbanisme établis, il y a presque 15 ans, ont eu le mérite, si on leur fait certains reproches, d'avoir préservé les grands espaces naturels du mitage ou d'agressions qui n'auraient pas manqué de se produire.

Ils mettent en évidence le rôle important des documents de planification pour les objectifs à long terme de l'organisation spatiale. C'est le support indispensable à toute grande politique foncière.

## Les acteurs et les actions des politiques foncières

Depuis 1970 trois étapes peuvent être distinguées dans la politique foncière du département :

**Une première phase** marquée par une forte initiative de l'État dans les politiques foncières urbaines corrolaires, indispensables des développements industriels de Fos-sur-Mer.

C'est ainsi que l'État a lancé des déclarations d'utilité publique - réserves foncières, sur 5 000 hectares, et a procédé à la mise en place de pré-ZAD sur 30 000 hectares environ.

L'expérience montre que la politique engagée, qui se situait à l'horizon du court et moyen terme, est devenue par la force des choses, du long terme, avec toutes les conséquences financières que cela entraîne.

L'État a maîtrisé 1 700 hectares.

**Deuxième phase** à partir de 1975-1976.

Désengagement progressif de l'État dans les politiques foncières urbaines sans qu'une politique de substitution ait été mise en place avec les Collectivités Locales.

Cette période est marquée par la mise en place de ZAD (80 couvrant 40 000 hectares) mais sans véritable politique foncière.

**Troisième phase** - la politique actuelle des collectivités territoriales notamment du département des Bouches-du-Rhône.

S'il suffisait, pour faire une bonne politique foncière, se doter de documents de planification, mettre en plan des ZAD, faire des ZAC, le département des Bouches-du-Rhône se serait donné beaucoup de chances, en effet 20 660 hectares sont "zadés" et 133 ZAC approuvées à ce jour. Force est de reconnaître que ces initiatives ne peuvent suffire.

Les politiques foncières ne peuvent être dissociées de toutes les actions de l'aménagement et de l'économie générale. Elles demandent que s'établissent dans un jeu subtil l'équilibre et la cohérence entre les mesures réglementaires, la maîtrise foncière, l'économie des développements urbains.

C'est dans cette perspective que le Conseil Général des Bouches-du-Rhône a décidé d'aider les Communes à conduire leur politique foncière. Il a choisi comme support de cette aide le "programme d'action foncière départemental", déjà expérimenté dans d'autres départements. Dans le cadre d'une convention qui précise tous les termes de la politique foncière à conduire, il se substitue à la Collectivité Communale.

Cette politique s'appuie sur deux démarches :

**1° - La mise en œuvre d'un observatoire des tendances foncières et des développements urbains**

Il ne s'agit pas d'un "outil" purement statistique, mais d'un "outil" d'aide à la décision pour les Collectivités dans leur politique foncière de développement urbain et d'habitat. Si l'étude repose sur 27 communes témoin, le but est bien de dégager des "zones d'attraction plus vastes, où des



*Calanque d'En Vau.*

Photo Michel Boué

intérêts communs peuvent être mis en évidence".

La démarche prend surtout en compte des enquêtes interview auprès de tous les acteurs de l'aménagement : Municipalités, organismes responsables d'aménagement (SEM...), professions diverses (notaires, géomètres...). Elle permet de dégager d'une manière pragmatique, les véritables tendances du contexte de l'aménagement urbain. Il s'agit également de prendre en compte suffisamment tôt les incidences des réalisations des grands équipements, et des événements conjoncturels.

**2° - Le "diagnostic d'économie urbaine"**

Dans une période au taux d'intérêt élevé, une politique d'acquisition n'a de sens qu'à

moyen terme ; il est indispensable que la Collectivité se donne les moyens opérationnels, publics ou privés, pour aménager les terrains dans les délais normaux.

Une politique foncière s'apprécie dans la disponibilité des terrains équipés en cohérence avec les besoins en habitat qui s'expriment.

Trois paramètres sont à examiner :

- paramètre de disponibilité spatiale pour une bonne organisation des développements urbains,
- paramètre de disponibilité dans le temps, c'est-à-dire disponible au moment où les besoins s'expriment,
- paramètre des coûts - compatible avec l'économie générale de la Collectivité.

Le Département a jugé cette étude indis-



pensable et l'a imposée comme critère d'adhésion de la Commune au PAF départemental. L'étude est encouragée par une subvention forfaitaire du département : 8 000 francs par commune.

*La politique des espaces naturels.*

La protection des espaces naturels a toujours été une préoccupation de la Collectivité Départementale rejointe en cela par de nombreuses actions communales.

L'État y a également participé avec opportunité. C'est ainsi que la Collectivité publique possède un patrimoine important :

- Département 12 000 hectares
- Communes 40 000 hectares
- État 3 000 hectares
- Conservatoire du Littoral 3 000 hectares

Les zones ND recouvrent environ 170 000 hectares dont 140 000 hectares sont soumis au droit de préemption du département.

Toutes les bases d'une grande politique des espaces naturels sont données.

Il s'agit d'une politique pérenne dont les objectifs sont ambitieux et les termes économiques difficiles à maîtriser.

La gestion de ces grands espaces pose de nombreux problèmes, défense contre l'incendie, entretien avec une fréquentation indisciplinée, couvert végétal fragile, pas de rentabilité espérée.

Bien que la redevance "espaces verts", procure des disponibilités financières convenables : 10 MF par année, l'équilibre financier entre les dépenses d'acquisitions et celles de la gestion des espaces acquis n'est pas encore trouvé.

Actuellement le département s'oriente avec sagesse sur l'acquisition en priorité de propriétés jouxtant les entités foncières des collectivités publiques, existantes, de manière à ne pas peser sur la gestion.

L'acquisition de grandes surfaces isolées reste réservée à des propriétés dont la localisation, la qualité, leur font jouer un rôle de point clé de l'aménagement des espaces naturels variés et nombreux et d'inégales superficies, tels que : massifs boisés (Alpilles, Sainte-Beaume...) espaces naturels (Plateau d'Arbois), espaces côtiers (Calanques, Camargue...).

Malheureusement peu connue de nos concitoyens, cette politique du Département est pourtant la base du cadre de vie de demain pour les habitants des Bouches-du-Rhône, si l'on veut éviter le bétonnage systématique de la côte et des sites remarquables de l'intérieur du Département.

**Saint-Rémy-de-Provence - 8400 habitants**  
**DIAGNOSTIC D'ÉCONOMIE URBAINE 1983 - TENDANCES**

**Données d'économie générale**

- Taux d'activité en régression.
- Faible solvabilité des constructeurs potentiels.
- Très forte orientation sur la maison individuelle.
- Disponibilité financière de la Commune limitée.

**Données d'aménagement foncier**

- Disponibilité des sols acceptable.
- Mauvaise localisation spatiale.
- Coût des terrains équipés incompatible avec la solvabilité des constructeurs.

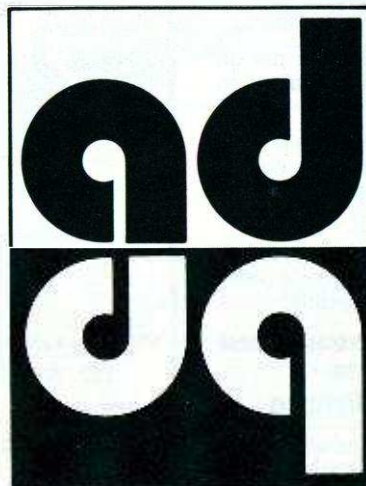
**Dispositions adoptées en première phase**

- Zones de vigilance en liaison avec la SAFER (long terme).
- UA - Contrôle des coûts fonciers de l'ancien (pression très forte). Action envisagée dans le cadre du programme d'action foncière départemental.
- NA 1 - Maîtrise foncière publique à moyen terme dans le cadre du programme d'action foncière.
- NA 2 - Initiative privée - mais contrôle formes urbaines et des coûts (participations).
- NA 3 - Zones Opérationnelles.
- NA 4 - Maîtrise foncière envisagée - dans une première phase seulement sur opportunité.

**ATELIERS DEMAILLE**

**reprographie**

10, RUE SAULPIC 94300 VINCENNES



Héliographie  
 Gélatinographie  
 Photocopie  
 Copies circulaires

Dessin - Composition IBM  
 Photocomposition  
 Photo industrielle - Microfilm  
 Impression offset

Toute la fourniture  
 et le matériel  
 pour bureaux d'études  
 et d'architectes

Photo copies couleurs

**374.51.36**



# Les espaces verts : l'exemple du Pontet dans le Vaucluse

par R. DEROUILLHE — Conseiller Général, Maire du Pontet  
et Philippe FLEURY — Directeur Général Adjoint des Entreprises Léon Chagnaud et Fils

## Introduction

Aujourd'hui près de 80 % des Français vivent en ville, en général après un "déracinement" qui a brisé leur environnement traditionnel. Ils éprouvent le besoin de lieux d'accueil, de détente et de rencontre qui facilitent leur réinsertion et leur permettent de recréer leurs racines. Le mode de vie urbain — artificiel, fatigant nerveusement — appelle d'autre part une réaction. C'est le besoin de nature, d'espace. Or tout le monde ne peut pas quitter la ville. Les enfants, les vieillards, les handicapés et tous ceux qui n'ont pas la faculté de se déplacer sont alors captifs de l'environnement urbain — minéral, disproportionné, bref ! angoissant.

La réalisation d'espaces verts répond notamment à ces besoins. Les jardins d'agrément, les parcs publics ou urbains, les aménagements paysagers de grands ensembles, de zones pavillonnaires, concourent à recréer une ambiance urbaine différente, à changer la vie.

L'objet de cet article est d'illustrer par un exemple les diverses étapes de la réalisation de cet environnement "vert".

L'illustration choisie est située dans le Vaucluse, département qui à bien des égards fait preuve d'innovation en matière d'environnement urbain.

C'est donc au Pontet, faubourg d'Avignon, dans les jardins de l'Hôtel de Ville, que nous trouverons notre exemple.

## I — Les espaces verts - Une volonté politique

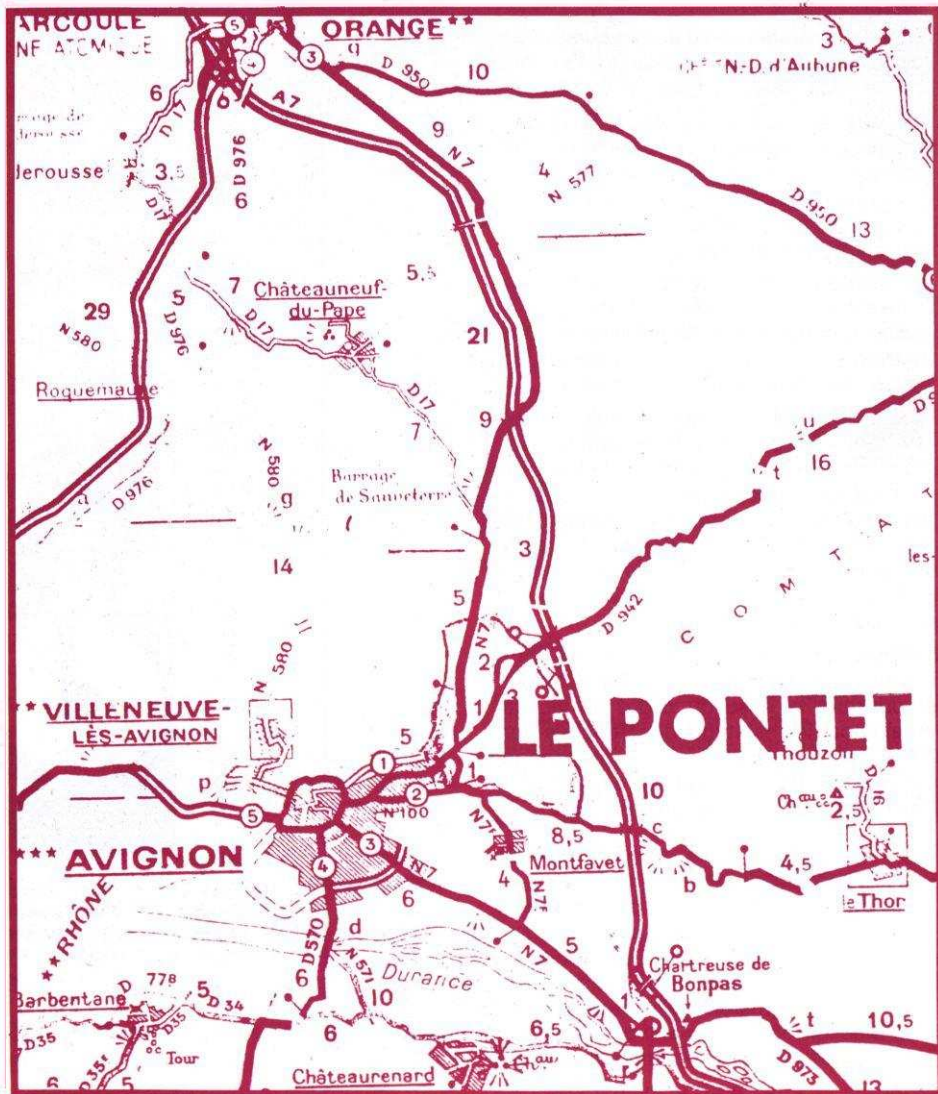
La Commune du Pontet occupe une superficie de 1 000 ha aux portes d'Avignon (cf plan de situation). Sa population se développe rapidement sous l'impulsion des multiples activités industrielles et commerciales qui s'implantent dans sa zone industrielle ; ces implantations sont la conséquence d'une politique à long terme en matière d'emploi. Engagée il y a plusieurs années, elle a pour objectif d'éviter la mono-industrie de façon à parer aux conséquences d'une crise affectant tel ou tel secteur.

C'est ainsi que, lors du départ de Péchiney-Ugine-Kuhlman, la Municipalité a mis à profit l'espace libéré pour créer une zone artisanale.

Misant au départ sur une économie diversifiée, la Municipalité et les habitants du Pontet recueillent aujourd'hui les fruits de cette politique, la base de la taxe professionnelle s'élève en effet actuellement à 140 MF.

Cette politique d'implantation industrielle n'a pu être conduite que grâce à la création de conditions d'accueil très favorables pour la nouvelle population attirée par la création d'emplois.

Politique d'implantation et conditions d'accueil sont les deux faces du même problème. Les effets multiplicateurs des solutions apportées se sont rapidement fait sentir.





Les résultats des démarches de la commune ont été manifestement approuvés par les habitants qui ont renouvelé leur Conseil avec une majorité dépassant 70 % lors des élections de mars 1983.

Ces conditions d'accueil, très favorables, supposent une **vision à long terme de la ville.**

Cette vision s'articule autour de trois lignes de force :

- la première, vise à maintenir l'unité architecturale et le style de la Commune, tenant compte d'une capacité d'accueil largement calculée mais limitée à 16 000 habitants. Accueillant aujourd'hui 13 200 habitants (cf recensement de 1982), la marge disponible est donc importante ;
- la deuxième, cherche à assurer une symbiose et une synergie des différents facteurs d'accueil : les bâtiments et édifices publics, les espaces verts, la signalisation (cf photo 1) ;
- la troisième, cherche à mettre en valeur une "trame verte" réutilisant les espaces boisés préexistants, et intégrant les superbes plantations d'alignement constituées, en majorité, par des platanes qui servent de cadre de cheminement des piétons et des cyclistes (cf photo 2).

Au fond, la Commune a cherché à inverser les termes de la problématique habituelle en matière de réalisation de zone d'habitation ; elle a cherché à créer un environnement calme et agréable avant de construire des logements. En conséquence, les habitants existants ou nouveaux, après avoir supporté les inconvénients des chantiers de construction, se trouvent définitivement installés. L'exemple des "Chalandonnettes", construites au début des années 70 dans le secteur de Cassagnes, illustration de la politique antérieure, montre que les habitants de ce secteur ont dû attendre près de 10 ans l'achèvement de l'aménagement de leur quartier.

Mais c'est la ZAC de Fargues qui constitue le point d'orgue de l'opération comme le précise le dossier établi en juin 80 pour le Fonds d'Aménagement Urbain par Jacques Gleyze - Urbaniste IUUP - et Serge Maseda - Paysagiste conseil.

Les différentes actions envisagées dans le quartier Fargues, en cours d'achèvement, ont été prévues dans le dossier FAU.

Citons-le :

- aménagement du jardin de la future mairie de style néo-florentin,
- aménagement d'un parc public au nord de la mairie avec création d'un jardin botanique à vocation pédagogique,



*Symbiose entre Equipement public et Espace vert : le parvis de l'hôtel de ville.*



*Les alignements des platanes enchassent les cheminements piétons et retiennent les espaces boisés entre eux.*

• aménagement de l'espace planté en sous-bois destiné aux jeux d'enfants et à la détente,

• création d'un parcours sportif de type CRAPA en bordure :

• de la roubine de Morières et de Cassagnes,

• du canal de Vaucluse,

• de l'allée principale de platanes,

• création d'un jardin public en bordure de la Nationale 7F à proximité de la future salle des fêtes,

• aménagement et traitement des cheminements piétons sous les allées de platanes existants,

• création et aménagement de cheminements piétons complémentaires assurant notamment la liaison entre le centre ville et la nouvelle mairie,

• aménagement et mise en valeur des bords de cours d'eau (canal de Vaucluse et roubines de Morières et Cassagnes),

• mise en place d'équipements ponctuels tels que :

• placette plantée,

• fontaine,

• passerelle".

Le jardin de l'Hôtel de Ville (cf plan de masse), aujourd'hui achevé, est la pierre angulaire du projet de 1980. Il est, comme l'ont voulu ses concepteurs MM. Gleyze et Maseda, qui renouent avec l'art des jardins, aidés en cela par une technique renouvelée, "le départ, l'aboutissement ou le relais d'un maillage de cheminements piétons qui irrigue le territoire de la commune".

## II — Les espaces verts - Une technique spécifique

En dépit des points communs qu'il est possible de relever entre les travaux publics ou les VRD d'une part, l'agriculture de l'autre, la réalisation des jardins et espaces verts fait appel à des techniques spécifiques (cf fascicule 35 des *Cluses Techniques Générales*) mises en œuvre par des entreprises spécialisées. Il existe ainsi des titres de classification et de qualification des entrepreneurs paysagistes et de reboisement attribués par le Comité National Interprofessionnel de l'Horticulture Florale et Ornementale et des Pépinières (CNIH).

Plus qu'ailleurs les liens entre concepteurs, fournisseurs et réalisateurs doivent être étroits. La fabrication des végétaux n'est pas une industrie permettant la production d'objets identiques en grande série - au moins pour le moment. Chaque plante est singulière et les espèces ne se "supportent" pas toujours bien les unes, les autres. Enfin, pour des raisons liées au délai nécessaire à leur croissance, les végétaux doivent être fabriqués en pépinière, puis transplantés. Ils sont "préfabriqués" pour ne pas cumuler les délais ! Cette transplantation pose — on s'en doute — des problèmes de compatibilité entre le végétal et le

terrain d'accueil. C'est pourquoi on évitera de rechercher les plantes dans des pépinières trop lointaines !

Le paysagiste alors est tenu par les sujets disponibles et doit tenir compte de cette contrainte - même si comme chacun il est sensible à la mode.

Une autre contrainte — souvent redhibitoire — est celle de l'économie du projet : son coût d'investissement et d'entretien ultérieur. Le promoteur, la commune ou la collectivité publique doivent prendre conscience de la nécessité de ce budget d'entretien qui conditionne la réussite de l'investissement.

Au surplus, le maître d'ouvrage peut chercher à réduire le coût d'investissement en mettant en place des végétaux plus jeunes, donc moins coûteux - des baliveaux au lieu de jeunes arbustes. L'aspect de la réalisation change ! C'est une des caractéristiques propres à la conception des jardins et des espaces verts : les volumes vont se modifier au fil des années jusqu'à ce que les différentes espèces aient atteint leur âge adulte. De même les couleurs vont changer au fil des saisons. Chacun a en tête — dans nos régions — les multiples palettes de couleur qui modifient les paysages : des camaïeux de vert au printemps aux couleurs chaudes et mordorées de l'automne.

L'art du paysagiste est de jouer avec les

espèces pour mettre à profit cette propriété de la nature de changer au gré du temps. Il complète cette faculté par des plantations florales saisonnières.

Oasis de verdure dans l'univers minéral de la ville, les jardins sont vivants. Leur entretien exige que des dispositions particulières — drainage et arrosage — soient prises dès l'investissement pour faciliter le maintien d'une teneur en eau suffisante. L'arrosage, notamment, peut être rendu automatique et prend une importance majeure sous les climats méditerranéens et lorsque — dans le cas des pelouses — leur accès au public est autorisé.

Cette volonté d'accessibilité conduit à retenir des procédés nouveaux inspirés des progrès accomplis dans la réalisation des terrains de sport engazonnés.

Parmi ces procédés, un premier type correspond à la mise en place d'un système de drainage renforcé.

Ainsi le procédé Footgreensport (cf schéma) permet l'absorption rapide des eaux de ruissellement, en combinant un drainage de base traditionnel et un assainissement de surface basé sur un réseau croisé de tranchées drainantes recoupant le drainage profond.

Le drainage de base est constitué de tranchées de 15 cm de large, de profondeur

### ENTREPRISES

*Leon Chagnaud  
et Fils*

Société Anonyme au Capital de 12.000.000 F

Siège Social et Direction Générale :

153, Bd Haussmann, 75008 PARIS

☎ 563.00.22 + Télex : ANELEC 660083

Grâce à leurs filiales spécialisées

**SERPEV et SEMIVEN**

réalisent aussi :

terrains de sports, pistes d'athlétisme,  
tennis, sols polyvalents, espaces verts

PROCEDES : Cellsystem, Footgreensport  
Ferrolite, Baspogross, Rhosystem,  
Spurtan



variable suivant une pente de 5 mm/m, dans lesquelles sont posés des drains en PVC annelé de Ø 50 et 65. Ces tranchées sont remplies de gravillons 6/20 jusqu'à - 15 cm du sol fini. L'écartement entre les drains est fonction de la nature du sol (nappe phréatique). Leur direction est variable suivant le profil du terrain. Les eaux sont récupérées par un drain collecteur de même nature de Ø 100.

L'assainissement de surface, constitué par un réseau croisé en diagonale de tranchées drainantes de 20 cm de profondeur et 5 cm de large, recoupe le drainage de base. Leur écartement est de 1 à 3 m suivant la nature du sol, la pluviosité locale ou l'utilisation plus ou moins intense du terrain.

La machine spécialement mise au point par Footgreensport extrait la terre des tranchées et la remplace simultanément par des matériaux durs, expansés 3/10 (argile expansée, pouzzolane ou schiste expansé). La tranchée est surfacée par un mélange de ces matériaux de granulométrie 1,5, terreau et graines.

Ces tranchées, dont les parois ne sont ni compactées ni lissées, restent nettes et perméables. Le matériau expansé utilisé pour le remplissage des tranchées a des caractéristiques particulières de porosité, favorisant les échanges hydriques et gazeux. Les tranchées ainsi constituées présentent l'avantage d'être très efficaces et de grande longévité.

Un deuxième type correspond à la mise en œuvre de solutions permettant d'améliorer certaines qualités du terrain.

Le procédé Cell System est à cet égard un des plus perfectionnés. Comme le soulignait déjà M. Thomas (cf. PCM mai/juin 1977, page 89) :

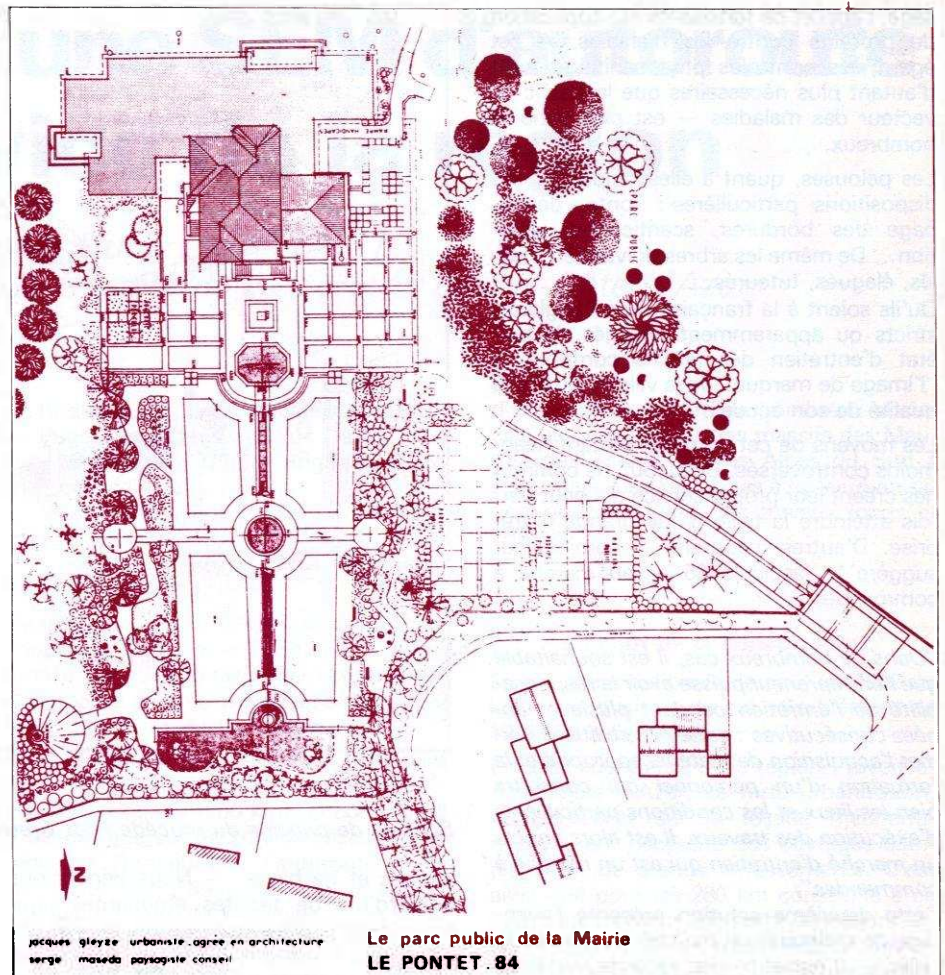
*"L'originalité de ce procédé consiste dans la mise en place sur le fond de forme de feuilles de plastique rendant ainsi le terrain totalement étanche. Celui-ci est divisé en cellules qui sont drainées et remplies de sable sur 30 à 40 cm environ d'épaisseur, les 10 cm superficiels recevant une certaine quantité de tourbe, puis évidemment les engrais nécessaires.*

*L'apport d'eau se fait par le système drainant qui est fermé en été afin de permettre à l'eau de remonter vers les racines par capillarité, et ouvert en hiver afin d'évacuer l'eau en excédent".*

Les croquis ci-après indiquent les différentes phases de réalisation d'un tel procédé utilisable partout — même sur les surfaces en béton des toitures terrasses !

Ce dernier exemple, notamment, illustre le niveau de technicité auquel l'art des espaces verts peut parvenir aujourd'hui. Il prouve également que de nombreux espaces minéraux des villes pourraient être reconquis au profit du bien-être de leurs habitants.

Quand les réserves foncières n'existent plus, on peut les recréer, au prix bien sûr



*La Mairie et le Parc public qui en constituent son élément d'accompagnement s'insèrent dans le cadre d'une "TRAME VERTE" en cours de réalisation sur l'ensemble de la Commune.*

d'investissements coûteux mais ressentis comme de plus en plus nécessaires par les citoyens.

### III — L'entretien des espaces verts : rocher de sisyphé de la Municipalité

Les développements précédents ont illustré la complémentarité entre les investissements et l'entretien des espaces verts.

Faute d'entretien en effet, l'investissement consenti risque bientôt d'être perdu. Deux facteurs concourent à rendre cet entretien indispensable : l'homme et la nature.

L'homme d'abord — par vandalisme, ou par des comportements qui s'y apparentent bien que moins inquiétants ! — dégrade rapidement les espaces publics mis à sa disposition : pollution par jet de toutes sortes d'objets (journaux, paquets de cigarettes...), vol de végétaux, bris de branches... Au-delà de l'action préventive consistant à prévoir un minimum de surveillance — la modification du comportement étant elle à très long terme — la municipalité doit prévoir des équipes de nettoyage dont le travail ingrat est indispensable pour assurer

un "niveau de service" constant. En fait, ce labeur pénible, et sans cesse renaissant, est combiné avec l'entretien des végétaux eux-mêmes, et des sols, leur rénovation ou leur remise en état. C'est l'incidence du facteur nature ! Ainsi, comme le souligne le cahier des clauses techniques générales, fascicule 35, à titre d'exemple :

*"La durée de végétation satisfaisante des rosiers étant limitée, il convient, quels que soient les soins prodigués à ces plants, de les remplacer après dix, quinze ou vingt ans selon les variétés et le terrain. Il s'agit alors d'une rénovation. Il en est de même pour la reconstitution d'une pelouse qui aurait progressivement vieilli au long d'un certain nombre d'années.*

*Par ailleurs, si l'entretien correct des terrains stabilisés ou sablés retarde la dégradation progressive par usure superficielle ou remontée de matériaux du sous-sol, la remise en état de ces aires ne peut cependant être évitée à plus ou moins longue échéance.*

*De même l'utilisation trop intense d'une pelouse aboutit à sa destruction rapide et nécessite une remise en état".*

Pour l'essentiel, ces actions d'entretien — outre le nettoyage — comportent l'arro-



sage, l'apport de fertilisants et l'application de produits contre les maladies. A cet égard, les contrôles phytosanitaires sont d'autant plus nécessaires que le public — vecteur des maladies — est plus varié et nombreux.

Les pelouses, quant à elles, appellent des dispositions particulières : tonte, découpage des bordures, scarification, aération... De même les arbres doivent être taillés, élagués, tuteurés...

Qu'ils soient à la française ou à l'anglaise, stricts ou apparemment négligés, le bon état d'entretien des jardins contribue à "l'image de marque" de la ville et illustre la qualité de son accueil.

Les moyens de cet entretien restent néanmoins controversés. Beaucoup de communes créent leur propre service qui peut parfois attendre la taille d'une grande entreprise. D'autres recourent — comme leur suggère le fascicule 35 — au marché à commandes.

*"Dans de nombreux cas, il est souhaitable que l'entrepreneur puisse avoir la responsabilité de l'entretien pendant plusieurs années consécutives : cette possibilité lui permet l'acquisition de matériel approprié et la formation d'un personnel qui connaîtra bien les lieux et les conditions particulières d'exécution des travaux. Il est alors conclu un marché d'entretien qui est un marché à commandes".*

Cette deuxième solution présente l'avantage de maintenir un marché — voire de le créer — d'entretien des espaces verts. Or chacun sait que le marché par son mécanisme de régulation qu'est la concurrence garantit — dans le domaine économique comme dans le domaine social — l'émulation, source de créativité, d'initiative et d'effort.

Quel que soit le terme de l'alternative choisi en définitive par la commune, l'efficacité de l'action suppose qu'elle se déroule selon un programme détaillé et préétabli.

A titre d'illustration, on trouvera ci-après un calendrier prévisionnel des travaux d'entretien pour les terrains construits selon le procédé Footgreensport.

Ce calendrier est complété par un suivi des travaux réellement exécutés. En effet les équipes d'entretien sont tributaires du temps et des vices cachés — qui peuvent bouleverser le programme d'origine —. Mais — comme pour les travaux neufs — ces équipes sont peu nombreuses, leur matériel est relativement léger — encore que très spécialisé —. Elles sont donc très mobiles.

## Conclusion

Le développement des infrastructures a permis de multiplier les échanges de per-

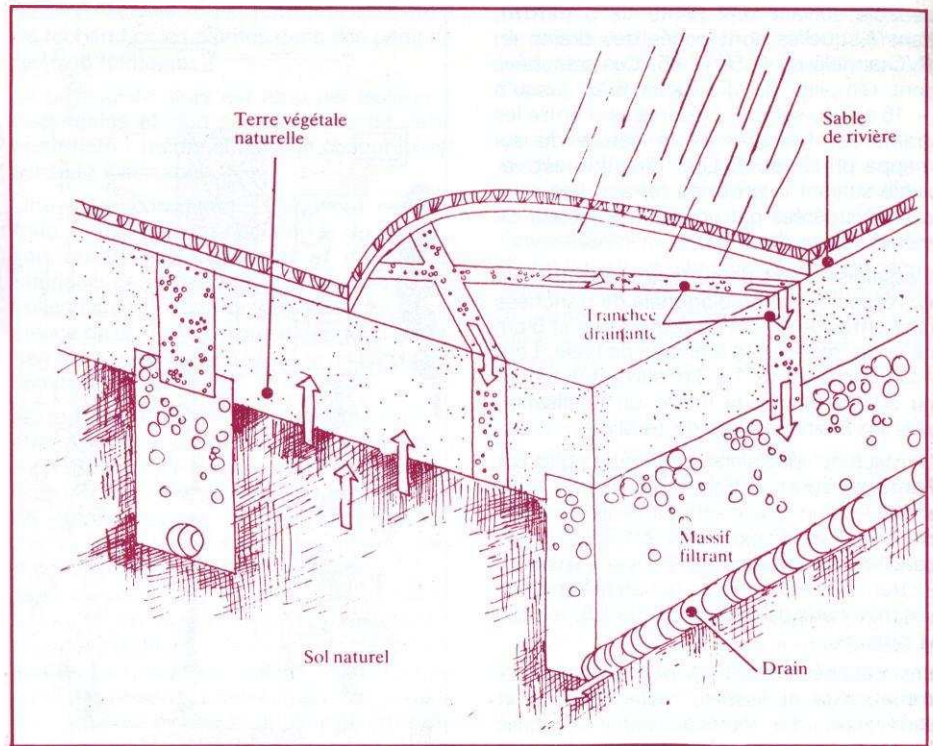


Schéma de principe du procédé Foot Green Sport.

sonnes et de biens. — Nous bénéficions aujourd'hui de facilités étonnantes pour nous rendre dans toutes les parties du pays, et à l'étranger —. Les conditions de ces déplacements s'améliorent sans cesse.

Pourtant, la perception par le public de ces transports évolue. Longtemps considéré comme une fin en soi, comme l'expression d'une certaine forme de liberté, les transports commencent à devenir une contrainte, conséquence d'un urbanisme inadéquat. — Les citadins éprouvent aujourd'hui un besoin accru d'équipements intégrés de toute nature à proximité de leur domicile. Sous l'impulsion des mouvements écologistes, les espaces verts — principalement ceux de proximité — jouent un rôle croissant dans ces équipements. Ils contribuent à une certaine qualité de la vie.

L'évolution des mœurs conduit, toutefois, à voir dans les espaces verts plus que la satisfaction du besoin de promenade, même si ce dernier reste l'objectif principal. Le citadin souhaite trouver dans ces équipements la réponse à son besoin de rencontre, de détente, de "récréation", de jeux, de sports... — C'est pourquoi la tendance à la reconquête des espaces urbains "libres" — et au développement des techniques permettant cette reconquête — pour les transformer en espaces verts devrait persister.

La ville du Pontet s'est résolument engagée dans cette voie. Les résultats sont à la mesure des efforts consentis tant est profond ce désir de l'homme de retrouver le Jardin perdu.

**Les jardins de  
l'Hôtel de Ville  
Maître d'ouvrage :  
Jacques GLEYZE  
Urbaniste IUUP  
Agréé en Architecture**

**Serge MASEDA :  
Paysagiste**

**Entreprises :  
EHIP - VRD**

**SERPEV - Espaces  
Verts**

**SEG - Éclairage  
Public**

**SOFRINI - Fontaines  
COMPAN - Jets  
d'eau - Fontainerie**



# ESCOTA — une SEM d'autoroute au service de la région

par Hubert MAILLANT,  
Directeur Général de la Société de l'autoroute Estérel-Côte d'Azur

Née de la nécessité de faire sauter le verrou des massifs de l'Estérel qui constituait un obstacle aux liaisons est-ouest de la région Provence-Côte d'Azur, ESCOTA a étendu son réseau sur plus de 300 km, pour répondre aux besoins économiques et touristiques.

D'Aix-en-Provence à la frontière italienne, à l'est, à Marseille et à Toulon au sud, vers Manosque et Sisteron au nord, le tracé des autoroutes concédées à ESCOTA constitue la charpente nécessaire au désenclavement de la région sud-est de la France. Le relief tourmenté et le manque de voies de communications adaptées ont été un frein à l'expansion économique de l'après-guerre ; ce n'est que tardivement que le réseau régional a pu être rattaché aux grands axes nationaux et internationaux.

## I — La construction du réseau

Les grandes étapes de la construction ont été marquées par la mise en service des sections de l'Autoroute A 8 :

— Puget-sur-Argens - Villeneuve-Loubet en juillet 1961 (franchissement de l'Estérel).

- Roquebrune - Frontière italienne (1970).
- Puget-sur-Argens - Le Luc (1972) — Le Luc - Brignoles (1973) — Brignoles - Aix-en-Provence (1974).
- Villeneuve-Loubet - Nice Est (contournement de Nice) (1976).
- Nice Est - La Turbie (1978) — La Turbie - Roquebrune (1979).

Parallèlement, en 1975, la section Aubagne-Toulon de l'Autoroute A 50 était mise en service ; en 1978, le raccordement avec A 8 était réalisé avec la construction de A 52 Aubagne - Châteauneuf-le-Rouge.

On remarquera qu'il aura fallu 18 années pour réaliser la liaison Aix-en-Provence - frontière italienne (206 km), encore faut-il souligner que sur 24 km, de Nice - Saint-Isidore à Roquebrune, l'autoroute a été construite avec, dans un premier temps, une seule chaussée à 3 voies (2 en montées, 1 en descente), la totalité des terrassements étant faits.

## II — Les contraintes et les problèmes d'investissement

Le tracé des autoroutes du réseau

d'ESCOTA rencontre de nombreux obstacles naturels tels que les massifs des Maures, de l'Estérel, ou les Alpes du Sud à l'Est, mais aussi des zones à forte urbanisation qui impliquent des travaux longs et coûteux.

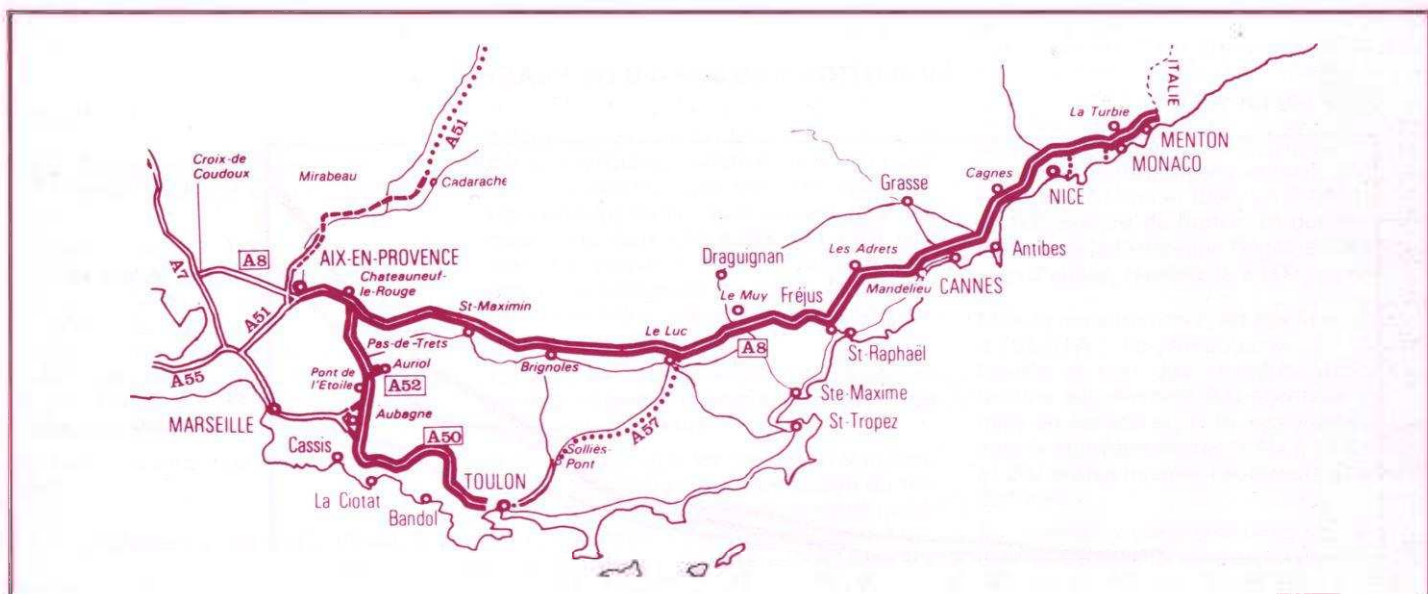
### 2.1 — Le coût de la construction

En moyenne nationale, le coût fin 1982 du kilomètre d'autoroute est sensiblement de 19 millions de francs.

Le relief tourmenté de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur, sa forte urbanisation, en particulier sur la façade méditerranéenne, ont nécessité des ouvrages complexes et de grands terrassements. C'est ainsi que pour les 280 km construits à ce jour, l'autoroute a nécessité 50 millions de mètres cubes de terrassements, le creusement de 10 km de tunnels, le lancement de 12 km de viaducs et la réalisation de 360 ouvrages d'art pour le rétablissement des communications.

L'ensemble de ces contraintes fait ressortir le km construit d'autoroute du réseau d'ESCOTA à 47 millions.

Le tableau ci-dessous résume les conditions rencontrées.



**COÛT DES SECTIONS - VALEUR FIN 1982 en Millions de francs**

Section	Longueur	Coût	Coût/km	Observations
A8 Aix-en-Provence - Châteauneuf-le-Rouge	13 km	611	47	Viaducs, tunnels
A8 Châteauneuf-le-Rouge - Puget-sur-Argens	98 km	2.331	23,8	Viaducs, grands terrassements
A8 Puget-sur-Argens - Villeneuve-Loubet	50 km	2.290	45,8	Viaducs, grands terrassements
A8 Villeneuve-Loubet - Nice-Ouest	7 km	796	114	Viaducs, grands terrassements
A8 Nice-Ouest - Frontière Italienne	38 km	4.572	120,3	Viaducs, tunnels
A52 Châteauneuf-le-Rouge - Aubagne	32 km	884	27,6	Ouvrages complexes, grands terrassements
A50 Aubagne - Toulon	43 km	1.750	40,7	Ouvrages complexes, grands terrassements
<b>TOTAL</b>	<b>281 km</b>	<b>13.234</b>	<b>47,1</b>	

**2.2 — Le décalage ressources - coût**

La Société, pour financer la majorité de ses investissements, emprunte par l'intermédiaire de la Caisse Nationale des Autoroutes sur les marchés financiers français et étrangers. Le remboursement de ces emprunts est assuré par le péage perçu auprès des usagers. Or, si depuis 1961, le taux de péage a connu un coefficient multiplicateur de 2,94, celui de la construction a été de 5,59. Le quasi doublement du coût par rapport aux rentrées, met la Société dans une situation déficitaire qui freine ses investissements.

Le tableau ci-dessous montre l'évolution du coût du péage, depuis la mise en service de la première section de l'Autoroute A 8 en 1961, en regard du coût de la vie et du coût de la construction (de 1967 à 1974 indice TP 34, à partir de 1974 indice TP 01).

**2.3 — Le coût du financement**

Les emprunts émis par la Société pour les investissements de construction sont généralement à moyen terme : 15 ans. Les financements obtenus, soit en francs français, soit en devises étrangères, ont un intérêt nominal relativement élevé ; à titre d'exemple, en 1982, la part d'emprunts en devises étrangères (52,6 % du total) portait un intérêt moyen de 11,33 % pour une du-

rée moyenne de 11 ans 3/4, la part en francs français (47,4 %) portait l'intérêt à 16,35 %.

Ce qui explique qu'en 1983, la Société doit affecter aux remboursements d'emprunts 34 % de ses ressources et aux intérêts des emprunts 44 % de ses revenus.

**III — Les travaux et les projets**

Le but d'une Société d'Économie Mixte est, tout en essayant de parvenir à un équilibre financier, de créer les infrastructures nécessaires au développement économique de la région dont elle est issue. C'est pourquoi ESCOTA a en cours un certain nombre de chantiers destinés, soit à de nouvelles percées, soit à une adaptation du réseau à un trafic en constante augmentation.

**3.1 — Autoroute nouvelle**

Le chantier le plus porteur d'avenir est sans conteste celui de A 51, Val de Durance. Orienté sud-nord, il part d'Aix-en-Provence vers Manosque, ouvrant ainsi une voie de pénétration dans les Alpes-de-Haute-Provence, ses prolongements futurs, sous forme autoroutière ou voie rapide, pouvant

aller d'une part vers Grenoble, d'autre part vers Briançon et l'Italie de Turin.

Pour l'instant, la Société a reçu la concession d'Aix-en-Provence à Cadarache (38 km), avec prolongement en cours jusqu'à Manosque (+ 10 km). Les travaux ont commencé en août 1982, la première section devant être livrée à la circulation pour la fin de l'année 1985.

Le coût actuel de ce chantier est estimé à 750 millions de francs, auxquels il faudra ajouter environ 200 millions pour atteindre Manosque.

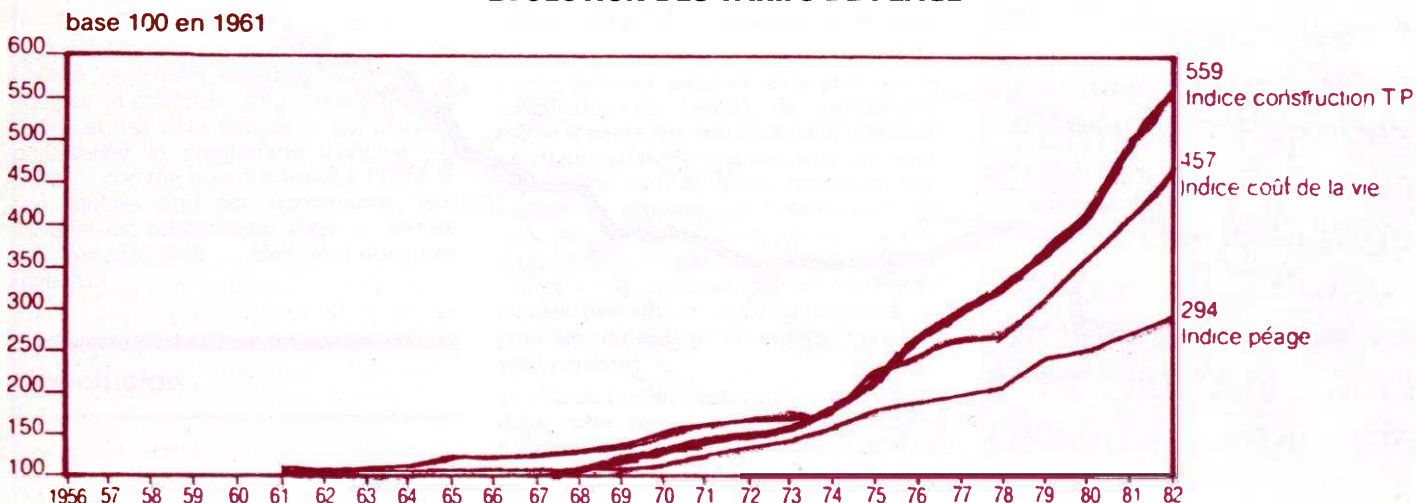
**3.2 — Achèvement du contournement autoroutier de Nice (Photos 1-2-3-4)**

Cette section de l'autoroute A 8, mise en service en 1976, n'a été construite qu'à une seule chaussée pour étaler dans le temps les investissements très importants qu'imposaient les nombreux tunnels et viaducs nécessaires pour franchir les collines et vallons du nord de Nice.

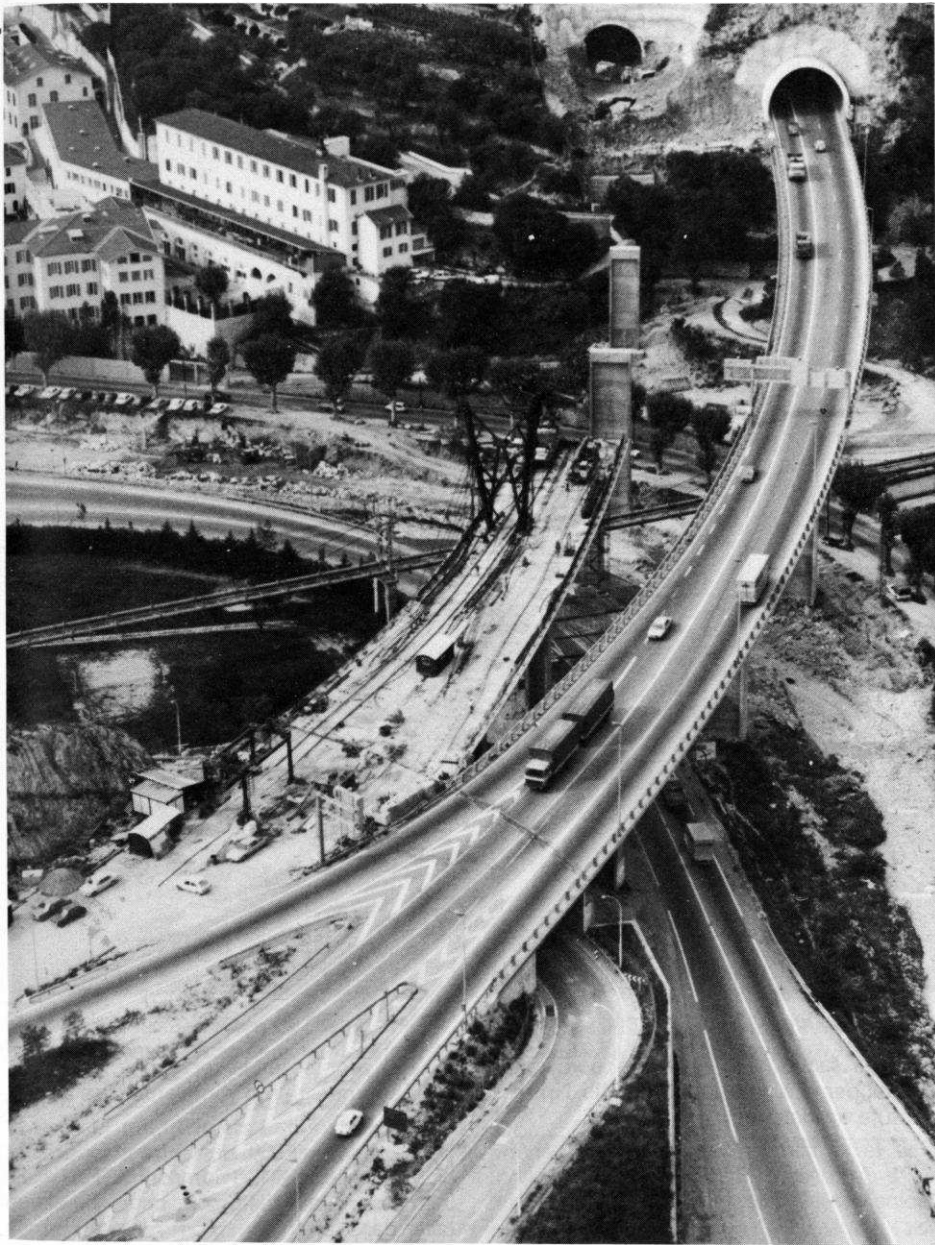
Les travaux sont en voie d'achèvement sur les 10 kilomètres entre Nice - Saint-Isidore et Nice Centre, et devraient être livrés à la circulation pour la fin de l'année en cours.

Ils ont nécessité le percement de 6 tunnels, longueur cumulée 3 120 m, et la construction de 5 viaducs, longueur cumulée 1 416 m,

**ÉVOLUTION DES TARIFS DE PÉAGE**







Autoroute A8. Contournement de Nice.

Photo Yannick Collet.

soit près de la moitié du contournement en ouvrages d'art.

### 3.3 — Doublement de chaussée entre Nice Est et la Turbie

Sur les 8 km de cette section, deux tunnels et trois viaducs sont en cours de construction. La dénivellation très importante entre ses extrémités, pente de 6 %, a nécessité l'étude de dispositifs de sécurité pour les poids lourds dans le sens Turbie-Nice : 6 lits d'arrêts et 3 aires de stationnement d'urgence seront construits.

Cette section sera mise en service en juin 1985.

### 3.4 — L'adaptation au trafic (Photo 5)

Un très important effort d'adaptation du

réseau au trafic prévisible est en cours avec la mise à trois voies de la section Puget - Villeneuve-Loubet (50 km). Ce chantier a démarré depuis plusieurs années en créant dans les montées une troisième voie pour les véhicules lents ; puis partant d'est en ouest, les deux chaussées ont reçu leur troisième voie de Villeneuve-Loubet à Antibes et, actuellement en cours de finition, d'Antibes à Bréguières (3 km avant l'échangeur de Cannes-Mougins).

Ce programme s'échelonne sur plusieurs années, vraisemblablement jusqu'à la fin de la décennie en cours.

Il est à noter que les travaux d'élargissement s'effectuent sans interruption du trafic, mais sur les voies de dimensions réduites et sur des distances n'excédant pas 3 km, de façon à éviter le maximum de désagréments aux usagers.

## 3.5 — Les projets d'ESCOTA

Outre la prolongation de A 51, de Manosque à Sisteron, voire au-delà, ESCOTA étudie d'autres projets susceptibles d'assurer une meilleure desserte régionale ou locale :

- l'Autoroute A 57 Le Luc - Gonfaron, permettant un raccordement ultérieur à Toulon - Cuers, actuellement en service. Cet axe est souhaité par les varois, car la RN 97, voie principale de Toulon - Nice, est dangereuse par les traversées des villages inadaptés au trafic des poids lourds et voitures particulières qui s'y développe ;
- le raccordement à l'Autoroute A 8, à l'est de Nice, de Villefranche-sur-Mer et de la Principauté de Monaco par les tunnels.

L'amélioration de la desserte par la création de nouveaux échangeurs : "Biot", entre Antibes et Villeneuve-Loubet, "Mandelieu Est" entre Mandelieu et Cannes pour desservir la zone industrielle de La Bocca, "Mantega" entre Nice - Saint-Isidore et Nice Nord pour desservir le quartier de la Madeleine au nord de Nice.

## IV — L'impact économique d'ESCOTA dans la région

Par le nombre d'emplois créés, par les sommes investies dans la construction, par les travaux confiés à d'autres entreprises et par l'objet même de son activité, ESCOTA joue un rôle important sur le plan économique dans la région Provence-Alpes-Côte d'Azur.

### 4.1 — Investissements et emplois

Depuis 1956, les investissements de construction de la Société de l'Autoroute Estérel-Côte d'Azur, ont représenté près de 4,5 milliards de francs, ceux de la décennie en cours représentent plus de 4 milliards de francs actuels. Une grande partie de ces sommes a été injectée dans l'économie régionale, par le biais des marchés directs ou des sous-traitances, constituant une source d'emplois non négligeable. Les investissements moyens annuels des années de la décennie 1980, seront de l'ordre de 500 millions de francs, ce qui selon les critères de la Fédération Régionale des Travaux Publics, représente 3 500 emplois...

Mais la construction n'est pas le seul objet d'ESCOTA : l'exploitation en est l'autre facette et non des moindres puisqu'elle occupe actuellement 930 agents et que la mise en service de A 51 représentera 100 agents supplémentaires d'Aix à Cadarache et 200 autres lorsque l'autoroute atteindra Sisteron.

En termes sociaux-économiques, la Société a représenté en salaires près de 130 millions de francs investis dans le com-



Autoroute A8. Construction du 2<sup>e</sup> viaduc du vallon des fleurs (110 m).

Photo Yannick Collet

merce local en 1982, 100 autres millions, les frais d'exploitation et les impôts locaux.

#### 4.2 — Progrès technologique

— La nature des travaux de construction de l'autoroute, dans des terrains difficiles et des sites urbains, est telle qu'ESCOTA exige des entreprises une parfaite maîtrise des techniques de pointe dans la réalisation d'ouvrages d'art en sites difficiles.

— Son exploitation moderne fait appel à des équipements électriques et électroniques sophistiqués qui demandent, de la part de ceux qui sont chargés de leur conception et de leur maintenance, une connaissance des derniers progrès réalisés dans ces domaines.

— Ainsi, les sociétés travaillant pour ESCOTA font un effort permanent d'adaptation, acquièrent un savoir-faire, qui feront d'elles des compétiteurs sérieux pour de futurs marchés, en France ou à l'étranger.

#### 4.3 — L'expansion économique due à l'autoroute

La création des Autoroutes A8, A 50 et A 52 a permis d'irriguer la côte et l'arrière

pays de façon telle qu'elle a permis un développement très important de l'infrastructure touristique.

Mais le tourisme n'est pas le seul bénéficiaire du réseau ESCOTA, qui est devenu l'épine dorsale des relations routières entre Aix - Marseille - Toulon et la frontière italienne : les entreprises de la région, généralement des PME, se sont multipliées, et de nouvelles zones industrielles, au voisinage de l'autoroute, ont été créées. C'est le cas de Brignoles, Le Luc, Puget-sur-Argens. Les raisons de ces implantations industrielles sont de deux ordres :

- terrains et main-d'œuvre disponibles dans une région de sous-emplois,
- apport de l'autoroute permettant aux entreprises d'accélérer leurs livraisons et de rationaliser la distribution, d'accroître leur aire de marché, de réduire les capacités de transport ou de stockage, d'améliorer leur approvisionnement, d'étendre le recrutement de la main-d'œuvre ; pour celles d'entre elles utilisant une flotte de poids lourds, d'économiser du carburant et de mieux planifier les durées de déplacement.

La vocation de la Côte d'Azur se tourne vers des activités tertiaires : tourisme, commerce, mais aussi vers des industries

légères propres et la recherche, car il ne peut être question d'y implanter des industries lourdes.

Dès les années 1960, des entreprises prestigieuses telles IBM, Thomson CSF, Texas Instrument, la SNIAS, ont choisi de s'installer dans la région.

La création sur 2 400 hectares du Parc International d'Activités de Valbonne - Sophia Antipolis, durant les 10 dernières années, a concrétisé cette volonté d'accueil, et, outre l'École Nationale des Mines, 58 entreprises ont choisi de s'y implanter.

Le Département du Var, dont seule la frange côtière était économiquement viable, s'est développé tout au long du tracé de l'autoroute. La création de zones industrielles, pour l'essentiel des PME, mais aussi l'ouverture de l'arrière-pays au tourisme, ont ressuscité de nombreux villages qui se mouraient faute de débouchés.

C'est ainsi que l'artisanat, l'industrie hôtelière, les aménagements touristiques, drainent chaque année davantage d'amateurs de calme et de beauté, donnant à ceux qui le désirent la possibilité de s'y fixer.

Les autoroutes A 50 et A 52 en reliant rapi-





dement Marseille et Aix à La Ciotat et Toulon ont désenclavé ces deux centres industriels importants, dont les seuls débouchés étaient maritimes. Si leur activité essentielle reste tournée vers la construction et l'entretien navals, de très nombreuses activités du tertiaire ont vu le jour dès lors qu'elles étaient assurées de moyens de communication modernes.

## Conclusion

Société d'Économie Mixte, ESCOTA a une vocation régionale en permettant une expansion économique interne par la création d'axes qui désenclavaient des départements jusqu'alors situés en dehors des grands circuits de distribution.

Par son raccordement au réseau national à l'ouest, avec les autoroutes de la Vallée du Rhône, par ses projets de liaison avec les Alpes du Nord, s'affirme sa vocation nationale. Enfin, axe international, l'autoroute A 8 fait partie intégrante des grands itinéraires touristiques et économiques Européens : placée au carrefour des axes Londres-Palermo et Barcelone-Belgrade, son trafic est toujours en expansion, en particulier dans les transports commerciaux internationaux, malgré la récession économique.

*Autoroute A8. Contournement de Nice ; coffrage CFBK dans le tunnel de Cap-de-Croix et au premier plan l'étanchéité assurée par un film PVC Fnei vinyle type C de 10/10.*

Photo Yannick Collet

## FICHE D'IDENTITÉ

**Nom :** Société de l'Autoroute Estérel-Côte d'Azur.

**Prénom :** ESCOTA.

**Date de naissance :** 17 janvier 1956.

**Filiation :**

- Caisse des Dépôts et Consignations.
- Société Centrale pour l'Équipement du Territoire : SCET.
- Départements des Alpes-Maritimes, des Bouches-du-Rhône et du Var.
- Chambres de Commerce des Alpes-Maritimes et du Var.
- Ville de Nice.
- Caisses d'Épargne de Toulon et des Bouches-du-Rhône.

**Profession :** Société d'Économie Mixte au capital de 15 MF réparti en 150 000 actions de 100 F détenues par les actionnaires publics énumérés ci-dessous, a pour objet :

"de construire des autoroutes et leurs voies d'accès, d'aménager les abords et d'exécuter tous travaux s'y rapportant ainsi qu'exploiter les ouvrages construits ou à construire". (Décret du 23 mars 1956).

Fin de concession au 31 décembre 2005.



# réalisations dans les D.D.E.

*Direction Départementale de l'Équipement de la Charente-Maritime*

## TRAVAUX D'AGRANDISSEMENT DU PORT DE LA ROCHELLE-PALLICE

par L. FAYEIN (\*)  
*Ingénieur des Ponts et Chaussées  
Chef du Service Maritime*

Le port de commerce de La Rochelle-Pallice avait réalisé en 1981 un trafic de 4,5 millions de tonnes, ce qui représentait un doublement de son activité en moins de 15 ans. En 1982, ce trafic a baissé, comme dans la plupart des ports français mais, hors hydrocarbures, le trafic de La Rochelle-Pallice est du même ordre de grandeur que ceux des deux autres ports de la façade Atlantique, à savoir : Nantes et Bordeaux.

De plus, la Pallice se place :

- — au premier rang, en Europe pour les importations de bois tropicaux ;
- — au premier rang, en France pour les importations de pâtes de bois ;
- — au deuxième rang, en France pour les exportations de céréales (place qui vient toutefois de lui être ravie en 1982 par le port du Havre).

L'analyse de son hinterland montre que la vocation du port de La Pallice comme port régional est très affirmée.

En effet, il assure 93 % des exportations de la région Poitou-Charentes et 75 % de ses importations (trafic par voie maritime).

Le port de La Pallice a été créé à la fin du XIX<sup>e</sup> siècle, à 5 km à l'ouest du port historique de La Rochelle, dont les caractéristiques s'avéraient être insuffisantes, compte tenu de la taille croissante des bateaux fréquentant ce port.

C'est ainsi qu'à cette époque, ont été réalisés un bassin à flot et un avant-port.

Ultérieurement, entre les deux guerres, le Môle d'Escale a été réalisé, à l'origine pour accueillir les transatlantiques. La fin du trafic des paquebots a entraîné la reconversion de cette infrastructure pour accueillir le trafic des marchandises.

Le développement de ce dernier trafic a entraîné en 1969 l'agrandissement du Môle d'Escale et en 1979 le prolongement de ce Môle d'Escale par un appontement pétrolier pour produits raffinés.

C'est ainsi qu'actuellement le bassin à flot de La Pallice peut recevoir à marée haute, des bateaux de 15 000 tonnes de port en lourd, l'avant-port où se situe le quai spé-

(\*) Depuis la rédaction de cet article, M. Fayein a été nommé Directeur des Travaux au Port Autonome de Rouen et remplacé à La Rochelle par M. Petrique Ingénieur des Ponts et Chaussées.



*Vue d'ensemble de l'avant-port et du bassin à flot construits fin du XIX<sup>e</sup> siècle.*



*Le Môle d'Escale et le poste pétrolier. Deux grumiers sont en opération au quai ouest.*



# réalisations dans les D.D.E.

cialisé aux céréales, des bateaux de 20 000 tonnes, le Môle d'Escale des bateaux de 80 000 tonnes, et, l'apportement pétrolier des bateaux de 120 000 tonnes.

## I — Nécessités économiques de l'extension portuaire

Le port de commerce de La Rochelle-Pallice, dont l'outillage et les terre-pleins sont concédés à la Chambre de Commerce et d'Industrie de La Rochelle, est géré par le Service Maritime de la Direction Départementale de l'Équipement.

Au cours des 15 dernières années, le trafic a connu un développement continu ; il a été ainsi au niveau 126,5 en 1981 (indice 100 de référence année 1974, considérée comme une année forte des ports français) contre 107,8 pour Nantes-Saint-Nazaire et 97,2 pour Bordeaux.

Ces brillantes performances ne pouvaient se poursuivre très longtemps sans un accroissement notable des infrastructures. En effet, les quais actuels du port de La Pallice sont saturés. On peut exprimer le degré de saturation de ces quais par les rendements par mètre linéaire qui sont très élevés à La Pallice (en 1981, 860 tonnes au bassin à flot, 1 483 tonnes au Môle d'Escale, hors produits pétroliers). Chaque mètre de quai a ainsi donné naissance à un trafic équivalent à un train complet.

De plus, ces quais disposent de terre-pleins tout à fait insuffisants, ce qui oblige lors du déchargement d'un bateau, à organiser immédiatement le transport de ces marchandises par lifts et par camions vers des terre-pleins situés en arrière, mais parfois très loin.

C'est la raison pour laquelle la Direction Départementale de l'Équipement de la Charente-Maritime établissait il y a quatre ans, un Schéma Directeur d'expansion du port de La Rochelle-Pallice, permettant de faire face au développement de ses activités d'ici la fin du siècle. En même temps une première phase de réalisation était prise en considération par la Direction des Ports Maritimes à la fin de l'année 1978.

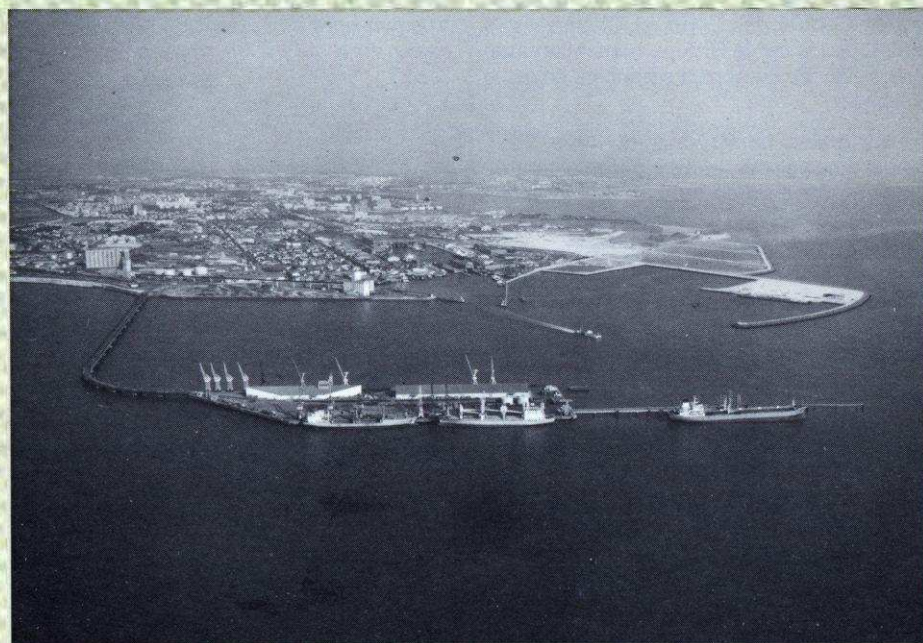
## II — Caractéristiques de l'extension portuaire de chef de baie

Les travaux de la première phase comprennent au niveau des ouvrages portuaires proprement dits, la construction :

- d'une digue de protection ouest d'une longueur de 1 000 m ;
- d'un poste à quai de 180 m au droit



Vue des terre-pleins à bois derrière la base sous-marine.



Vue d'ensemble du port en septembre 1982. Au premier plan, le Môle d'Escale. A droite l'extension de Chef de Baie.

- d'une souille de 250 m (— 14 cm) ;
- de 10 ha de terre-pleins à l'arrière de ce poste à quai.

L'exploitation de ces installations suppose le dragage à (— 9 cm) d'un chenal d'accès et d'un bassin d'évitage de diamètre 400 m au droit du poste à quai. Cela implique le dragage de 2 600 000 m<sup>3</sup> de vase et le déroctage de 200 000 m<sup>3</sup> de rocher.

Afin d'éviter tout rejet en mer, les vases draguées sur le site ont été stockées dans un dépôt réalisé à cet effet. A l'origine de l'étude, le projet consistait à claper ces vases dans une fosse (à — 30 cm) dans le pertuis d'Antioche, entre l'île de Ré et l'île

d'Oléron. Cette solution ne fut pas retenue en raison des risques qu'elle comportait, de nuisances pour les parcs à huîtres.

Il a donc été décidé de constituer une digue d'enclôture de 1 700 m de longueur délimitant une superficie de 33 ha.

Il faut signaler ce qui constitue, à notre avis, les principales originalités de ce chantier. La première de ces originalités, tient à ce que le chantier est totalement intégré : les matériaux nécessaires pour constituer les corps de digue et les remblais du terre-plein (2 500 000 m<sup>3</sup>) proviennent d'un emprunt ouvert dans une petite falaise côtière, culminant entre (+ 11 cm et + 15 cm).



# réalisations dans les D.D.E.

Le niveau de cette aire de près de 50 ha, est arasé à la cote des terre-pleins présents et futurs du port de La Pallice soit + 8,50 cm.

La situation et la proximité de cet emprunt ont permis la mise en œuvre de moyens matériels extrêmement puissants pour l'extraction et le transport des matériaux.

La deuxième originalité du chantier concerne le bassin de dépôt de produits de dragages dont l'origine a été exposée plus haut. Le bassin de rétention de ces vases a été divisé en trois casiers d'environ 10 ha chacun délimités par des digues intermédiaires. Cette division a permis une exploitation plus rationnelle du dépôt de dragage pendant le dragage lui-même. Le casier situé le plus au nord, c'est-à-dire, le plus près des quais, a ensuite été soumis à un procédé de consolidation permettant une utilisation dans quelques années comme terre-plein portuaire.

Pour cette consolidation du casier nord du dépôt de vases, la solution retenue par le Service Maritime, en accord avec le Laboratoire Central des Ponts et Chaussées, a été proposée par le Groupement Atlantique Dragages - Sodranord. Le principe en est le suivant :

— les drains horizontaux du type Flexi-drains, sont placés avant le refoulement de vases au fond du casier à - 3 cm à intervalle de 20 mètres les uns des autres ;

— ces drains sont recouverts d'une couche de 1 mètre d'épaisseur de sable par un ponton arroseur ;

— lorsque le casier est rempli, le drainage proprement dit est entrepris, à l'aide d'un réseau de drains verticaux en plastique, mis en œuvre à travers la totalité de la couche (vase + sable) suivant une maille carrée de 2 m de côté ;

— des pompes sont alors branchées sur les drains horizontaux et pompent l'eau drainée. Suivant les modalités du marché, ce pompage a été effectué pendant une durée de 30 semaines.

A l'issue de cette consolidation, le marché stipule qu'une résistance à la compression de l'ordre de 0,60 tonne au m<sup>2</sup> doit être obtenue. Cette consolidation doit permettre la mise en place d'une nouvelle couche de remblai qui, par compression, activera la consolidation.

La troisième originalité du chantier se rapporte à la conception du quai. Le Service Maritime de la Direction Départementale de l'Équipement avait proposé en solution de base un quai classique sur pieux qui paraissait aux conditions d'exploitation du site le groupement d'entreprises SGE TPI et EMCC présenté en variante, un quai formé par un rideau plan métallique à grande inertie, ancré sur un rideau arrière, solution qui fut retenue.



Vue sud-nord de l'extension. Au premier plan les 3 caisses de stockage des vases. C'est le casier nord qui est en cours de traitement pour consolidation.

Les tubes d'un diamètre de 1 220 mm dont son inertie au mur de quai, sont encastrés dans le rocher sur une hauteur de 4 m. Ils sont ancrés sur le rideau de palplanches arrière par des tirants en acier à extrémités refoulées, de 80 mm de diamètre.

### III — Entreprises présentes sur le chantier

La première partie du chantier consistant à réaliser la digue d'enclosure du dépôt de vase de 1 700 m de longueur a été réalisée au cours de l'année 1980 par un groupement d'entreprises constitué par la SATAP (mandataire commun) et SGE TPI.

Les travaux de construction des ouvrages proprement dits du nouveau port ont été entrepris en novembre 1981. Ils ont fait l'objet de deux marchés distincts :

- un marché en deux lots, concernant les terrassements et dragages, attribués à un groupement d'entreprises comprenant : Dodin (mandataire commun) - Duclerc - Atlantique Dragages et Sodranord ;
- un marché concernant le poste à quai dévolu au groupement des entreprises SGE TPI (mandataire commun) et EMCC.

Le quai devrait pouvoir être livré au trafic commercial courant juin 1983 après montage des trois grues Caillard (35 t à 15 m).

### IV — Montant des travaux - Financement

Le montant total des travaux s'élèvera à environ 185 millions de francs.

La clé de financement est la suivante :

— État .....	33 %
— Chambre de Commerce et d'Industrie de La Rochelle ...	25 %
— Établissement Public Régional Poitou-Charentes .....	14 %
— Département de la Charente-Maritime .....	14 %
— SIVOM de La Rochelle .....	14 %

Cet effort partagé pour la réalisation d'un outil commun, montre bien l'intérêt que portent, au Port de La Pallice, toutes les Collectivités concernées.



# La Vie du Corps des Ponts et Chaussées

## FORMATION CONTINUE ENPC

### Liste par thèmes des sessions du deuxième semestre 1983

#### urbanisme et environnement

##### Urbanisme

— Réutilisation des bâtiments anciens et reconquête des friches urbaines	Paris	20 au 22 septembre	Mlle PREVOT
— Définition et mise en œuvre d'une politique du logement au niveau local	Paris	4 au 6 octobre	M. PATHE
— Politiques foncières et nouvelle répartition des compétences	Paris	25 au 27 octobre	MM. COMBY RENARD
— La réhabilitation des quartiers d'habitat social	Paris	3 et 4 novembre	Mlle PREVOT
— L'eau et l'assainissement dans les opérations d'urbanisme	Paris	22 au 24 novembre	MM. BRET TETARD
— Réapprendre à créer des formes urbaines et un paysage pour la ville	Paris	28 au 30 novembre	Mlle PREVOT
— Le diagnostic économique local	Paris	13 au 15 décembre	Mlle PREVOT

##### Environnement

— Les études d'impact des projets routiers	Aix-en-Provence	10 au 12 octobre	MM. DEROUBAIX SPAKE
— La prise en compte du paysage dans l'aménagement	Paris	11 au 13 octobre	MM. PIALAT RIQUOIS
— Aménagement et gestion de la "montagne convoitée"	Paris	18 au 20 octobre	MM. DONZIER HUET
— Bruit et aménagement de la ville	Paris	15 au 17 novembre	MM. MOUGEY SCHMELTZ VALLET

##### Journée d'étude :

— Ecrans acoustiques : derniers développements	Paris	27 octobre	M. BAR
--	-------	------------	--------

#### équipement urbain

— Les chaussées urbaines : conception, réalisation, entretien	Paris	20 au 22 septembre	MM. BONTHOUX VRIGNAUD
— La construction des réseaux d'assainissement	Paris	27 au 29 septembre	MM. COSTE HUART
— Services d'eau et d'assainissement : gestion, coût et facturation	Paris	3 au 5 octobre	MM. BOREL SERTOUR
— Informatique et conception des réseaux d'assainissement	Paris	11 au 13 octobre	MM. BRET CHOCAT GUICHARD
— Eléments pour une politique d'économies d'énergie dans les collectivités locales	Paris	18 au 20 octobre	MM. BEREST BRET
— Conception et entretien des dispositifs d'épuration simples	Paris	25 et 26 octobre	MM. BALLAY KERLAN



— Evolution du financement des investissements locaux	Paris	15 au 17 novembre	MM. RICHARD VALLETOUX
— L'eau et l'assainissement dans les opérations d'urbanisme	Paris	22 au 24 novembre	MM. BRET TETART
— Les réseaux de chaleur : un moyen privilégié d'utilisation de diverses sources d'énergie	Paris	29 novembre au 1 <sup>er</sup> décembre	MM. LOTT PEYRONNET
<i>Journées d'études :</i>			
— Informatique, automatique et exploitation des réseaux d'assainissement	Paris	6 et 7 décembre	M. VALIRON

## bâtiment et habitat

### Maîtrise d'ouvrage

— L'avenir de la construction	Paris	19 et 20 octobre	MM. GIREL GODLEWSKI
— Prévention, responsabilité et assurance dans la construction	Paris	25 au 27 octobre	Mme SITRUCK
— La gestion et l'entretien des patrimoines immobiliers : aspects techniques et financiers	Paris	22 au 24 novembre	MM. GARCIA JOUVENT

#### *Journées d'étude :*

— La loi sur les nouveaux rapports entre propriétaires et locataires : comment l'appliquer ? Qu'est-ce qui a changé ?	Paris	12 octobre	M. TERNIER
— Réduire le coût du logement : comment faire ?	Paris	15 novembre	MM. MAISONNIER MICHAL

### Habitat ancien

— Les techniques d'amélioration de l'habitat ancien : les structures et l'enveloppe du bâtiment	Paris	4 au 6 octobre	M. EBEL
— Les techniques d'amélioration de l'habitat ancien : les équipements intérieurs	Paris	6 au 8 décembre	M. EBEL

### Techniques de construction

— Adaptations technologiques dans l'habitat	Aix-en-Provence	13 au 15 décembre	MM. DEGRAND WIDMER
---	-----------------	-------------------	-----------------------

## énergie

— Les plans régionaux et départementaux d'économie de l'énergie	Paris	28 et 29 septembre	Mme FLORETTE MM. KESTER LE VAILLANT
— Eléments pour une politique d'économies d'énergie dans les collectivités locales	Paris	18 au 20 octobre	MM. BEREST BRET
— Les réseaux de chaleur : un moyen privilégié d'utilisation de diverses sources d'énergie	Paris	29 novembre au 1 <sup>er</sup> décembre	MM. LOTT PEYRONNET
<i>Journées d'étude :</i>			
— Maîtrise de l'énergie et copropriété : aspects techniques, juridiques et financiers	Paris	21 septembre	M. BONCORPS Mme FLORETTE M. GUELFY
— L'habitat solaire en 1985 : solaire passif, chauffage et production d'eau chaude sanitaire	Paris	9 et 10 novembre	MM. AUREAU LEPOIVRE OLIVE
— La nouvelle réglementation thermique des bâtiments tertiaires	Paris	14 et 15 décembre	MM. CROISSET TRICHARD



# mouvements

## DÉCISIONS

M. René **BOUCHET**, ICPC, DDE des Alpes-Maritimes, est, à compter du 1<sup>er</sup> août 1983, réintégré dans son corps d'origine en vue d'un détachement auprès du Ministère des Relations Extérieures pour servir auprès de la Principauté de Monaco.  
Arrêté du 21 juin 1983.

M. Daniel **JOUNEAU**, IPC, mis à la disposition du Ministère de l'Éducation Nationale, est, à compter du 1<sup>er</sup> mai 1983, remis à disposition de son administration d'origine et chargé de mission au Cabinet du Secrétaire d'État auprès du Ministre des Affaires Sociales et de la Solidarité Nationale chargé de la Santé.  
Arrêté du 30 juin 1983.

M. Jean-Pierre **KRYN**, ICPC est, à compter du 1<sup>er</sup> juillet 1983, chargé de mission auprès du DDE du Loiret.  
Arrêté du 30 juin 1983.

M. Bernard **CAILLAUD**, IPC, à l'ENPC est, à compter du 1<sup>er</sup> juillet 1983, affecté au Centre d'Enseignement et Recherche en Analyse socio-économique (CERAS) de l'ENPC.  
Arrêté du 6 juillet 1983.

M. Gérard **OLIVERO**, IPC est, à compter du 20 décembre 1982, placé en service détaché auprès du Ministère des Relations Extérieures (Coopération et Développement) pour une période de cinq ans éventuellement renouvelable pour exercer des fonctions au Maroc au titre de la Coopération Technique.  
Arrêté du 11 juillet 1983.

M. Armand **BASSET**, ICPC, Adjoint au Directeur Départemental de l'Équipement des Hauts-de-Seine, est, à compter du 16 juin 1983, placé en service détaché auprès du Port Autonome de Paris, pour une période de cinq ans, éventuellement renouvelable, en qualité de Directeur de l'Équipement et des Accès.  
Arrêté du 11 juillet 1983.

M. Alain **GILLE**, IPC, à la Direction Départementale de l'Équipement des Hauts-de-Seine, est, à compter du 1<sup>er</sup> mars 1983, pris en charge par l'Assistance Publique de Paris, en qualité de Directeur des Équipements.  
Arrêté du 12 juillet 1983.

M. Marc **SANDRIN**, IPC détaché auprès du Ministère des Relations Extérieures au titre de la Coopération Technique est, à compter du 1<sup>er</sup> juillet 1983 réintégré dans son administration d'origine et affecté à

l'Administration Centrale - Direction du Personnel.  
Arrêté du 20 juillet 1983.

M. Robert **GARABIOL**, IGPC, chargé conjointement avec M. POUBEL de la 12<sup>e</sup> (Région Midi-Pyrénées) circonscription territoriale d'Inspection Générale est, à compter du 16 août 1983, chargé conjointement avec M. DUPONT de la 3<sup>e</sup> (Région "Ile-de-France") circonscription territoriale d'Inspection Générale en remplacement de M. **WENNAGEL**.  
Arrêté du 21 juillet 1983.

M. Jean-Claude **AILLERET**, ICPC en service détaché auprès du Port Autonome de Strasbourg est, à compter du 1<sup>er</sup> octobre 1982, réintégré dans son corps d'origine en vue d'un détachement auprès de la Société Rhône Poulenc pour y exercer les fonctions de Directeur des Transports.  
Arrêté du 22 juillet 1983.

## NOMINATIONS

M. Raymond **OURADOU**, IPC, Directeur Départemental de l'Équipement de l'Ariège, est, à compter du 1<sup>er</sup> septembre 1983, nommé Directeur Départemental de l'Équipement du Calvados en remplacement de M. **KARST**.  
Arrêté du 7 juillet 1983.

M. Jean **SAUTER**, IPC, Chef du Service Spécial des Bases Aériennes d'Ile-de-France est, à compter du 1<sup>er</sup> septembre 1983, nommé Directeur Départemental de l'Équipement de la Corse du Sud en remplacement de M. **HEMEDY**.  
Arrêté du 7 juillet 1983.

M. Bernard **HEMEDY**, ICPC, Directeur Départemental de l'Équipement de la Corse du Sud, est, à compter du 1<sup>er</sup> septembre 1983, nommé Directeur Départemental de l'Équipement de la Charente-Maritime en remplacement de M. **BRUERE**.  
Arrêté du 7 juillet 1983.

M. Michel **BRUERE**, ICPC, Directeur Départemental de l'Équipement de la Charente-Maritime est, à compter du 1<sup>er</sup> septembre 1983, nommé Directeur Départemental de l'Équipement du Var en remplacement de M. **DAMIANI**.  
**Arrêté du 7 juillet 1983.**

M. Jacques **BLADE**, ICPC, Directeur de l'Antenne de l'ENPC d'Aix-en-Provence, est, à compter du 1<sup>er</sup> septembre 1983, nommé Directeur Départemental de l'Équipement de l'Ariège en remplacement de M. **OURADOU**.  
Arrêté du 7 juillet 1983.

## MUTATIONS

M. Yves **FOURTUNE**, IPC, Adjoint au Directeur Départemental de l'Équipement de l'Eure, est, à compter du 1<sup>er</sup> août 1983, muté à la Direction de l'Administration Générale pour y être chargé de la Mission pour le Regroupement et le Transfert à la Défense du Ministère de l'Urbanisme et du Logement.  
Arrêté du 30 juin 1983.

M. Claude **ROUSSET**, IPC, à la Direction Départementale de l'Équipement de Maine-et-Loire est, à compter du 16 août 1983, muté à la Direction Départementale de l'Équipement de l'Eure, en qualité d'Adjoint au Directeur, en remplacement de M. **FOURTUNE**.  
Arrêté du 18 juillet 1983.

M. Roger **LOUZAOUEN**, IPC, à la Direction Départementale de l'Équipement de la Loire-Atlantique est, à compter du 1<sup>er</sup> novembre 1983, muté à la Direction Départementale de l'Équipement de la Charente en qualité d'Adjoint au Directeur en remplacement de M. **FRANÇOIS**.  
Arrêté du 18 juillet 1983.

M. Henri **LEGENDE**, à la Direction Départementale de l'Équipement de la Haute-Garonne est, à compter du 1<sup>er</sup> septembre 1983, muté à la Direction Régionale de l'Équipement "Pays de la Loire" en qualité de chargé de mission auprès du Directeur.  
Arrêté du 21 juillet 1983.

M. Jacques **SICHERMAN**, IPC, à la Direction Départementale de l'Équipement de la Marne, est, à compter du 1<sup>er</sup> octobre 1983, muté à la Direction Départementale de l'Équipement de la Moselle en qualité d'Adjoint au Directeur, chargé des Infrastructures.  
Arrêté du 22 juillet 1983.

## RETRAITÉS

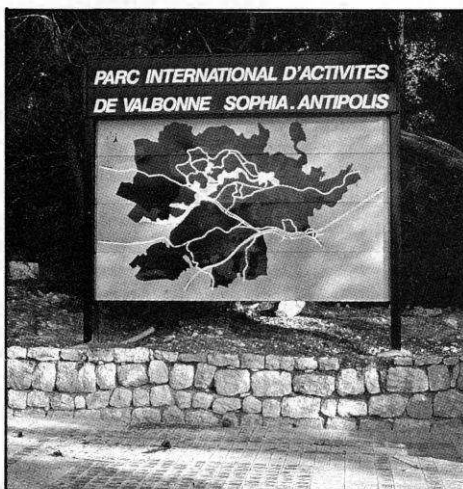
M. Jean-Baptiste **GROSBORNE**, IGPC, est, à compter du 2 octobre 1983, admis à faire valoir ses droits à la retraite.  
Arrêté du 4 juillet 1983.

M. Claude **PRADON**, ICPC, en disponibilité est admis sur sa demande à faire valoir ses droits à la retraite à jouissance différée.  
Arrêté du 11 juillet 1983.



# neuhaus

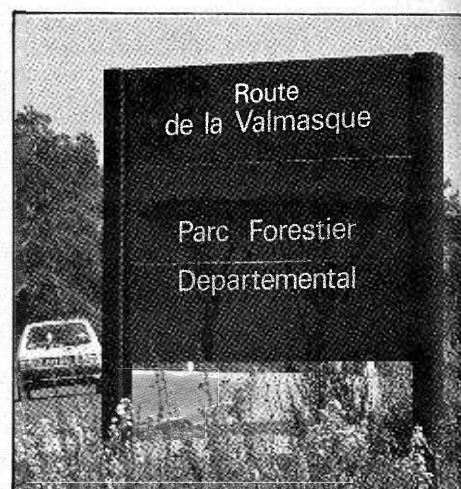
le spécialiste de la  
Signalisation



Parc naturel Sophia Antipolis



Jalonnement de Marseille



Parc naturel Sophia Antipolis

Jean Neuhaus s.a. - Société anonyme-Capital : 4 600 000 F-Siège social & usine:Behobie 64700 Hendaye-RC.pal Bayonne B 552 721193



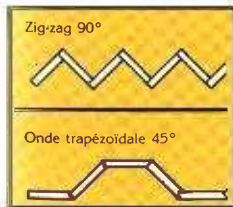
# MUR ANTI-BRUIT

## STOPSON



### EFFICACITÉ :

L'écran constitué de modules préfabriqués en béton armé de 1,80 m à 7 m de hauteur et de 15 à 20 cm d'épaisseur garantit un indice d'affaiblissement acoustique au moins égal à 50 dB (A).



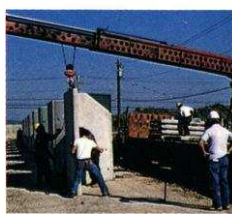
### SOUPLESSE :

L'assemblage articulé des panneaux par des connecteurs en acier inoxydable permet de très nombreuses configurations et l'adaptation de l'écran à son environnement, en plan comme en profil.



### ESTHÉTIQUE :

Chaque face des panneaux préfabriqués peut être traitée architecturalement de façon indépendante (béton teinté, architectonique, gravillons lavés, etc.).



### ÉCONOMIE :

Le Stopson se pose facilement et rapidement, la stabilité étant assurée par la forme en paravent qui supprime toute fondation.

## STOPSON\*

Etudes et réalisation assurées par la TERRE ARMÉE S.A.

\* Marque déposée. Système breveté « Aux U.S.A. et en R.F.A., Stopson est commercialisé sous la marque FANWALL® ».



LA TERRE ARMÉE S.A.  
Tour Horizon  
52, quai de Dion Bouton  
92806 Puteaux Cedex  
Tél. (1) 776.43.24  
Télex TERRARM 610 386 F

Pour recevoir gratuitement la documentation Stopson remplissez ce bon et envoyez-le à la TERRE ARMÉE

Nom \_\_\_\_\_

Prénom \_\_\_\_\_

Adresse \_\_\_\_\_

Société \_\_\_\_\_



# Elle est belle, elle le restera.

X 8514 T

PUBLICIS




« Durance » : création Maison Phénix Provence.

Quand ils dessinent une maison, les architectes de Phénix commencent toujours par regarder le paysage. Ainsi l'œuvre née de leur imagination viendra-t-elle prolonger l'œuvre de la nature. Telle est notre conception de la beauté. Regardez par exemple la maison Durance présentée ci-dessus. Tout en elle raconte le Midi: la tendresse de l'horizon dans l'harmonie de sa façade, les nuances de la terre dans l'ocre dorée des tuiles et des revêtements, et partout cette vaste et splendide lumière que notre maison laisse généreusement entrer.

Ainsi, de région en région, nos maisons changent-elles

de visage en changeant de racines. Et elles le font d'autant plus facilement que la souplesse de la technologie mise au point par Maison Phénix permet de marier les formes, les couleurs et les matières. C'est cette même technologie qui rend nos maisons si robustes que nous sommes les seuls à offrir une garantie de 30 ans sur leur structure acier-béton, soit 20 ans de plus que la garantie décennale prévue par la loi. Ainsi, si vous trouvez que notre maison est belle, vous pouvez être tranquille. Belle, elle le sera plus d'un été, car nous qui l'aimons vraiment beaucoup, nous avons tout fait pour la protéger des rigueurs de l'âge et des intempéries.

## Maison Phénix: 30 ans tranquille. 30 ans de garantie pour la structure acier-béton.

**MAISON PHENIX**   
60, av. de la Cote Armée, 75850 Paris Cedex 17, Tél. 574.99.999 Sans engagement de part, je désire recevoir votre documentation gratuite en couleurs n° 066-49.02.21  
Nom : \_\_\_\_\_ Tél. : \_\_\_\_\_  
Rue : \_\_\_\_\_ Je cherche un terrain dans le dépt. \_\_\_\_\_  
Ville : \_\_\_\_\_ Code postal : \_\_\_\_\_  
N° : \_\_\_\_\_ Je possède un terrain dans le dépt. N° \_\_\_\_\_