

SOCIETE DE DEVELOPPEMENT AGRICOLE & INDUSTRIEL DU SENEGAL  
SODAGRI

## AMENAGEMENT HYDRO-AGRICOLE DU BASSIN DE L'ANAMBE

OFFRE

POUR LA SURVEILLANCE ET LE CONTROLE  
DES TRAVAUX DE GENIE CIVIL, D'AMENAGEMENT  
HYDRO-AGRICOLE ET DE CONSTRUCTION DE BATIMENTS

**GROUPEMENT PREUSSNER/GROMBACH**  
Bureau d'Etudes, Spécialistes de l'eau Ingénieurs-conseils  
Dakar-Etoile Sénégal BP 6185



# GROUPEMENT PREUSSNER/GROMBACH

Bureau d'Etudes, Spécialistes de l'eau, Ingénieurs-Conseils

## BUREAU DE DAKAR

Dakar-Etoile B. P. 6185

9, rue Félix Faure

Zürich, le 6 septembre 1985

Gee/sm

Monsieur le Directeur de la  
Société de développement agricole  
& industriel du Sénégal  
SODAGRI  
23, Av. Roume - BP 222

DAKAR / SENEGAL

AMENAGEMENT HYDRO-AGRICOLE DU BASSIN DE L'ANAMBE  
SURVEILLANCE ET CONTROLE DES TRAVAUX DE GENIE CIVIL,  
D'AMENAGEMENT HYDRO-AGRICOLE ET DE CONSTRUCTIONS DE BATIMENTS

### PROPOSITION TECHNIQUE

Monsieur le Directeur,

Nous avons l'honneur de soumettre à votre attention la proposition technique ci-jointe pour la surveillance et le contrôle des travaux de génie civil, d'aménagement hydro-agricole et de construction de bâtiments du Bassin de l'Anambé. Cette proposition technique présente notre Société, la démarche que nous entendons appliquer pour atteindre les objectifs des études, l'organisation que nous adopterons et le personnel que nous mobiliserons. Notre proposition financière est présentée séparément.

Le Groupement Preussner/Grombach associe deux des bureaux d'études suisses et allemands les plus renommés parmi les spécialistes des questions de génie sanitaire et d'hydraulique rurale. Depuis près de 40 ans, nos experts réalisent des projets d'approvisionnement, de distribution et de traitement d'eau, de réseaux d'égouts et de stations d'épuration des eaux usées, d'hydraulique rurale; lors de la réalisation de nos projets, nos ingénieurs ont accumulé une grande expérience en matière de surveillance et de contrôle de travaux.

Nous sommes présents au Sénégal depuis plus de 10 ans, où nous avons réalisé les études d'évacuation des eaux pluviales de Dakar ainsi que les études d'exécution de l'assainissement de Dakar et ses environs, projet dont nous assurons actuellement la surveillance des travaux. Nous pouvons donc mettre à votre disposition l'infrastructure d'un bureau de contrôle déjà connu au Sénégal.

GROMBACH

CH-8028 Zurich, Suisse Boite postale  
Zurichbergstr. 20 Tel. 01 252 26 70-01 825 48 48  
Telex 815 288 ibg ch Téléfax 252 87 34

PREUSSNER

D-2000 Hamburg 52 Allemagne  
Marksenweg 1 Tel. 040 32 35 51  
Télex 2 11 22 21 11 d

Il va de soi que nous demeurons à votre disposition pour toute information complémentaire dont vous pourriez avoir besoin.

En espérant pouvoir collaborer avec la SODAGRI et le Fonds Africain de Développement pour cet important projet, nous vous prions de trouver ici, Monsieur le Directeur, l'expression de notre profonde considération.

Pour le Groupement Preussner/Grombach



F. Geering, Directeur



REPUBLIQUE DU SENEGAL  
MINISTERE DU DEVELOPPEMENT RURAL  
SOCIETE DE DEVELOPPMENT AGRICOLE  
& INDUSTRIEL DU SENEGAL  
SODAGRI

FONDS AFRICAIN DE  
DEVELOPPEMENT

AMENAGEMENT HYDRO-AGRICOLE DU  
BASSIN DE L'ANAMBE

O F F R E  
POUR LA SURVEILLANCE ET LE  
CONTROLE DES TRAVAUX DE GENIE CIVIL,  
D'AMENAGEMENT HYDRO-AGRICOLE ET DE  
CONSTRUCTION DE BATIMENTS

A. PROPOSITION TECHNIQUE

GROUPEMENT PREUSSNER/GROMBACH  
B.P. 6185  
DAKAR-ETOILE, SENEGAL



## TABLE DE MATIERES

### A. PROPOSITION TECHNIQUE

1. Références de l'Ingénieur
2. Consistance des travaux
3. Organisation de l'Ingénieur
4. Déroulement des travaux

### B. PROPOSITION FINANCIERE

5. Proposition de contrat
6. Soumission
7. Certificats

M

1. REFERENCES DE L'INGENIEUR

Le Groupement Preussner/Grombach est constitué par les Sociétés

PREUSSNER  
Marxsenweg 1  
D-2000 Hambourg 52  
RFA

Tél. 040 82 30 51  
Télex 2 11 222 ipph d

et

IBG SA  
Zürichbergstrasse 20  
CH-8028 Zürich  
Suisse

Tél. 01 825 48 48  
Telex 815 288 ibg ch

Le Groupement possède une connaissance profonde du Sénégal, où il a notamment élaboré l'étude d'exécution de l'évacuation des eaux pluviales de Dakar, ainsi que le projet d'assainissement de Dakar et ses environs, dont il assume actuellement la surveillance des travaux d'exécution (réseau de canalisations et station d'épuration d'une capacité de 200'000 équivalents-habitants). Il a également réalisé en 1984-85 les études de factibilité pour l'adduction d'eau de 12 localités de la région du Fleuve Sénégal.

Le Groupement dispose à Dakar de l'infrastructure complète d'un bureau d'ingénieurs-conseils, apte à s'acquitter de toute tâche d'étude et de surveillance dans le domaine de l'hydraulique urbaine et rurale, des aménagements hydro-agricoles et de l'assainissement.

GRUPEMENT PREUSSNER/GROMBACH  
Lotissement SOTROC/MERMOZ n° 98  
Route de Ouakam  
B.P. 6185  
Dakar-Etoile  
Tél. 21 78 94

Les bilans des exercices 1983 et 1984 du Groupement montrent des chiffres d'affaires de l'ordre de 12 millions de francs suisses par an.

Les pages suivantes donnent un aperçu des réalisations récentes du Groupement dans le monde entier.

Les bilans des exercices 1983 et 1984 du Groupement montrent des chiffres d'affaires de l'ordre de 12 millions de francs suisses par an.

Les pages suivantes donnent un aperçu des réalisations récentes du Groupement dans le monde entier.

Les bilans des exercices 1983 et 1984 du Groupement montrent des chiffres d'affaires de l'ordre de 12 millions de francs suisses par an.

Les pages suivantes donnent un aperçu des réalisations récentes du Groupement dans le monde entier.

Les bilans des exercices 1983 et 1984 du Groupement montrent des chiffres d'affaires de l'ordre de 12 millions de francs suisses par an.

Les pages suivantes donnent un aperçu des réalisations récentes du Groupement dans le monde entier.

Les bilans des exercices 1983 et 1984 du Groupement montrent des chiffres d'affaires de l'ordre de 12 millions de francs suisses par an.

Les pages suivantes donnent un aperçu des réalisations récentes du Groupement dans le monde entier.

Les bilans des exercices 1983 et 1984 du Groupement montrent des chiffres d'affaires de l'ordre de 12 millions de francs suisses par an.

Les pages suivantes donnent un aperçu des réalisations récentes du Groupement dans le monde entier.

Les bilans des exercices 1983 et 1984 du Groupement montrent des chiffres d'affaires de l'ordre de 12 millions de francs suisses par an.

Les pages suivantes donnent un aperçu des réalisations récentes du Groupement dans le monde entier.

Les bilans des exercices 1983 et 1984 du Groupement montrent des chiffres d'affaires de l'ordre de 12 millions de francs suisses par an.

Les pages suivantes donnent un aperçu des réalisations récentes du Groupement dans le monde entier.

Les bilans des exercices 1983 et 1984 du Groupement montrent des chiffres d'affaires de l'ordre de 12 millions de francs suisses par an.

Les pages suivantes donnent un aperçu des réalisations récentes du Groupement dans le monde entier.

## BUREAU D'INGENIEURS

Fondé en 1945, le bureau d'ingénieurs IBG SA est hautement spécialisé dans les domaines de la production d'eau potable et de l'assainissement. Depuis plus de 30 ans, la société IBG exporte ses services dans le monde entier, établissant des études et réalisant des ouvrages:

- Approvisionnement, distribution et stations de traitement d'eau.
- Réseau d'égouts, stations d'épuration, recyclage des déchets.
- Collecteurs d'eaux pluviales, systèmes de drainage.

L'excellence de nos services est hautement garantie par notre expérience, par l'importance que nous accordons à chacun de nos mandats, par l'attention constante et critique que nous déployons face aux progrès réalisés dans tous les domaines concernés.

Chacune de nos réalisations s'appuie sur un savoir technique élaboré et fiable, ainsi que sur de solides connaissances de base:

- l'hydraulique, base essentielle
- l'hydro-géologie et la géo-physique, sciences indispensables à une utilisation optimale des ressources à disposition.
- la connaissance des ressources possibles en eau (nappes phréatiques ou eaux superficielles), éventuellement avec traitement.
- la chimie de l'eau et les facteurs demandant éventuellement des corrections
- la planification et l'urbanisme, sciences qui permettent de tenir compte des aspects socio-économiques des régions à desservir
- la connaissance des aspects sanitaires en vigueur ainsi que leur évolution probable en fonction des changements prévus de la situation de base
- la connaissance des processus de traitement et d'épuration de l'eau, processus dont la compréhension permet d'éviter bien des erreurs et de maximiser les rendements
- la connaissance des équipements appropriés selon les conditions économiques et sociales

Les succès que nous avons obtenus jusqu'à ce jour sur le plan international nous laissent croire à la qualité de nos méthodes.

Notre devise:

l'eau: chaque goutte compte

met en exergue notre souci de veiller, lors de nos études, aux facteurs "environnement", "physique", "social", du bien précieux parce qu'irremplaçable qu'est l'eau sous toutes ses formes.

#### Nos différents sièges

Le siège principal est situé à Zürich:

IBG SA  
20, Zürichbergstrasse  
Postfach  
8028 Zürich - SUISSE

téléphone 01/ 252 26 70  
telex 81 52 88 IBG CH  
telefax 01/ 252 87 34

A titre d'information, les adresses des autres sièges sont mentionnées ci-dessous:

#### Siège allemand

Ingenieurbureau GROMBACH GmbH  
10a, Höhestasse  
Bad Homburg - RFA

téléphone 061/72 23 041  
telex 415 873

#### Sièges africains

Groupement Preussner/Grombach (GPG)  
B.P. 6185  
Dakar-Etoile - SENEGAL

téléphone 22 06 21  
telex 3116 philip sg

et

IBG SA  
B.P 1728  
Yaoundé - CAMEROUN

téléphone 23 21 33  
telex 8623

#### Siège espagnol

4, conception Arenal  
Madrid - ESPANA

### Notre domaine d'activité

Les services offerts par IBG couvrent toute la gamme de ceux généralement offerts par des "Ingénieurs Conseils", des premiers pas d'une étude aux expertises finales des ouvrages réalisés à savoir:

Campagnes de prospection, évaluation des ressources et des besoins, conception globale et particulière, planification, plan directeur, études de factibilité, avant-projet technique et financier, programmes d'exécution, de gestion et d'entretien, études d'exécution, élaboration de dossiers d'appel d'offres, surveillance et contrôle des travaux, formation de personnel, études de toutes sortes et à tous les stades du projet, recherches etc..

Notre programme s'étend dans tous les domaines de l'eau et notamment dans:

- l'exploitation des nappes acquifères
- l'exploitation des eaux superficielles
- les procédés de traitement biologiques
- les procédés de traitement mécaniques et chimiques
- les mesures de protection active contre la corrosion
- les réservoirs et stations de pompage
- les systèmes de transport de l'eau sur longue distance
- l'automatisation d'installations
- l'optimisation des systèmes
- recherche opérationnelle
- les mesures d'économie d'énergie
- les filtres multicouches à pression en béton
- l'assistance et les conseils en matière hydraulique
- la formation du personnel

### Associations techniques

IBG est membre des associations techniques suivantes:

- AIDE (Association Internationale de Distributions d'Eau)
- BWK (Bund der Wasser- und Kultur-Bau-Ingenieure)
- DVGW (Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V.)

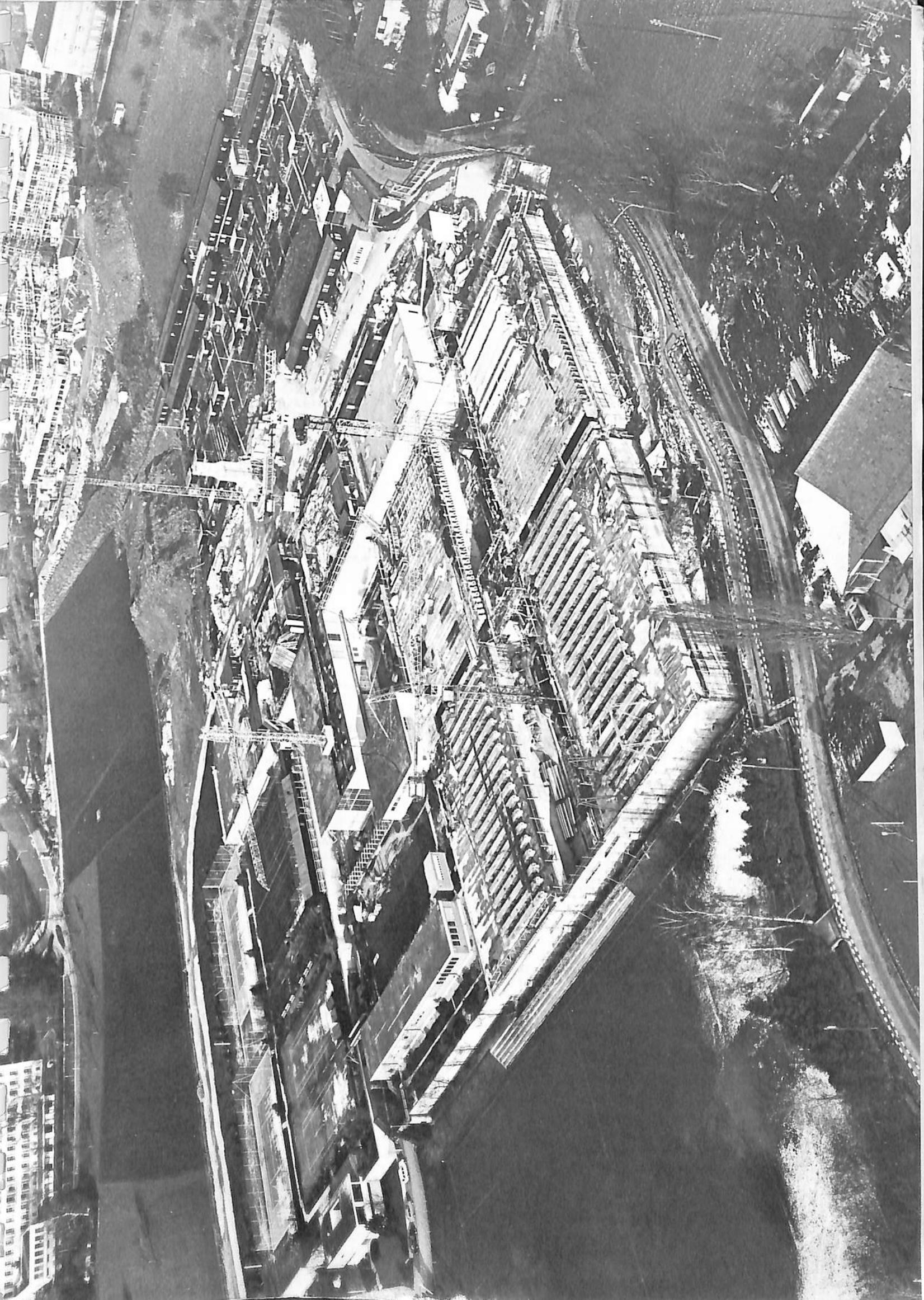
- FG (Frontinus Gesellschaft)
- IAO (International Ozone Association)
- OA (Orane Association)
- SIA (Société Suisse des Ingénieurs et Architectes)
- SSIGE (Société Suisse de l'Industrie du Gaz et des Eaux)
- VBI (Verband Beratender Ingenieure)
- VDE (Verband Deutscher Elektro-Ingenieure)
- VDI (Verband Deutscher Ingenieure)

### Organismes internationaux

IBG est agréé et enregistré auprès des organismes suivants:

- ADB (Asian Development Bank)
- BAD (Banque Africaine de Développement)
- BADEA (Banque Arabe pour le Développement Economique en Afrique)
- BM (Banque Mondiale)
- FED (Fond Européen de Développement)
- BIRD (Banque Internationale pour la Reconstruction et le Développement)
- ICCI (International Consulting Center for Environmental Techniques and Nutrition Industry)
- AID (Association Internationale de Développement)
- IFC (International Finance Corporation)
- IDB (Inter-American Development Bank)
- BIT (Bureau International du Travail)
- KFAED (Kuwait Fund for Arab Economic Development)
- OMS (Organisation Mondiale de la Santé)
- UADE (Union Africaine des Distributeurs d'Eau)
- PNUD (Programme de Développement des Nations Unies)
- UNIDO (Organisation des Nations Unies pour le Développement Industriel)







## REFERENCES EN AFRIQUE

### Région de AGADEZ, Niger

Dans le cadre d'une mission pour l'ONU. Etude de l'exploitation des points d'eau dans les régions semi-arides. Réorganisation des Services d'Exploitation régionaux et élaboration d'un dossier de requête de financement pour la rénovation des équipements des puits.

### Ville de BAMENDJOU, Cameroun

Approvisionnement en eau potable de 6'000 habitants, comprenant:

Prise d'eau dans la Mekang par des pompes immergées de 30 m<sup>3</sup>/h, pré-chloration, décantation, aération, floculation, filtration, post-chloration et refoulement par une conduite en fonte de 5 km vers un réservoir de 250 m<sup>3</sup> posé sur le sol. Un réseau de distribution en conduite PVC d'une longueur de 6 km dans une première phase alimente la ville.

Notre bureau a réalisé les études de factibilité, les études d'exécution, établi les dossiers d'appel d'offres et surveillé les travaux de construction.

### Ville de BANA, Cameroun

Approvisionnement en eau potable de plus de 10'000 habitants dans une région de collines relativement tourmentée, comprenant:

Prise d'eau dans la Batcha, pompage d'eau brute avec un débit de 60 m<sup>3</sup>/h, décantation, floculation, filtration sur 8 filtres bi-couches, post-chloration puis refoulement à une hauteur de plus de 100 mètres par une conduite en fonte.

Conception et calcul d'un réseau de distribution de 15 km en conduites PVC séparé en plusieurs zones de pression ayant chacune leur réservoir.

Définition également des bâtiments annexes tels que cases d'astreintes et bâtiment administratif.

Notre bureau réalisa entièrement les études de factibilité et d'exécution détaillées notamment à l'aide de photos aériennes et de l'emploi de la photogramétrie. Les différentes variantes de réseaux furent calculées sur nos ordinateurs.

### Ville de BANGOU, Cameroun

Approvisionnement en eau potable de 8'000 habitants pour une ville placée sur un haut plateau, comprenant:

Prise d'eau dans la Timwa, pompage jusqu'à une station de traitement modulaire pouvant facilement être agrandie par étape avec un débit de 35 m<sup>3</sup>/h, floculation, filtration sur 4 filtres, post-chloration puis refoulement à l'aide de 3 stations de pompes intermédiaires sur une hauteur de plus de 500 mètres par une conduite en fonte de 11 km.

Un réservoir en béton de 300 m<sup>3</sup> posé sur le sol, alimente un réseau de distribution en conduite PVC d'une longueur de 8 km dans une première phase.

Notre bureau a réalisé les études de factibilité, les études d'exécution, établi les dossiers d'appel d'offres selon les normes internationales. Nous avons été appelés ensuite pour surveiller et contrôler les travaux de construction de toutes les structures.

### Ville de BEKALTA, Tunisie

Approvisionnement en eau potable pour la ville de Bekalta de 10'000 habitants, comprenant:

Examen de la situation existante et diagnostic technique et d'exploitation des réseaux actuels, évaluation des besoins en eau potable et des débits futurs pour les années 1980, 1985, 1990 et 2000, Plan Directeur du réseau de distribution pour l'année 2000, projet détaillé pour la première tranche de travaux 1980.

### Ville de BENNEN, Tunisie

Approvisionnement en eau potable pour la ville de Bennen de 6'000 habitants, comprenant:

Examen de la situation existante et diagnostic technique et d'exploitation des réseaux actuels, évaluation des besoins en eau potable et des débits futurs pour les années 1980, 1985, 1990 et 2000, Plan Directeur du réseau de distribution pour l'année 2000, projet détaillé pour la première tranche de travaux 1980.

## REFERENCES EN AFRIQUE

### Ville de BANDJA, Cameroun

Approvisionnement en eau potable d'une ville de 8'000 habitants, comprenant:

Captage dans le Ngoum, désableur double en béton, pompage d'eau brute à 48 m<sup>3</sup>/h, station de traitement constituée de 3 modules facilement extensible, correction du pH, floculation, filtration, pompage de réseau, refoulement sur 2 km vers un réservoir de 300 m<sup>3</sup>.

Réseau de distribution en conduites PVC de DN 110 à DN 250 étendu sur 8 km dans la première phase.

Notre bureau a réalisé les études de factibilité, d'exécution et la rédaction des dossiers d'appel d'offres.

### Ville de BATCHAM, Cameroun

Approvisionnement en eau potable d'une ville de 10'000 habitants, comprenant:

Captage dans la rivière Toumofo, désablage dans une structure double, pompage d'eau brute par 3 pompes immergées au débit unitaire de 40 m<sup>3</sup>/h, refoulement vers la station de traitement, correction du pH, floculation, filtration, chloration, refoulement vers un réservoir de 300 m<sup>3</sup> sur tour.

Réseau de distribution en conduites PVC s'étendant sur 10 km dans une première phase.

Etude de factibilité, prises de vue aériennes, études d'exécution, établissement des dossiers d'appel d'offres et surveillance des travaux ont été les services fournis par notre bureau.

### Ville de CAMPO, Cameroun

Approvisionnement en eau potable d'une population de 350 habitants, comprenant:

Captage en rivière au moyen de deux pompes immergées, station de traitement compacte avec floculation, décantation, filtration bi-couches et stérilisation, réservoir tampon, refoulement par deux pompes horizontales vers un château d'eau, réseau de distribution en conduites PVC avec bornes fontaines de type siphoidal. Station de traitement se composant de trois containers (chimique, filtre, machines) permettant un montage très rapide in-situ pendant la saison sèche.

### Ville de FOKWE, Cameroun

Système d'adduction d'eau potable pour une ville de 8'000 habitants, comprenant:

Captage dans la rivière Doufokso, désablage, correction du pH, floculation, filtration, chloration, pompage sur une hauteur de 150 mètres vers un réservoir de 300 m<sup>3</sup> posé sur le sol.

Réseau de distribution de 6 km dans une région de collines avec des diamètres compris entre DN 110 et DN 250.

Case d'astreinte près de la station, bâtiment administratif en ville.

Etudes de factibilité, investigations sur place, études d'exécution, dossiers d'appel d'offres selon les critères de la banque mondiale.

### Ville de GALIM, Cameroun

Approvisionnement en eau potable d'une ville de 8'000 habitants, comprenant:

Captage dans la rivière Mevobo dont le niveau varie fortement suivant la saison, désablage, correction du pH, floculation, décantation, filtration, chloration, refoulement à 44,5 m<sup>3</sup>/h sur 3 km vers un réservoir en béton de 300 m<sup>3</sup>.

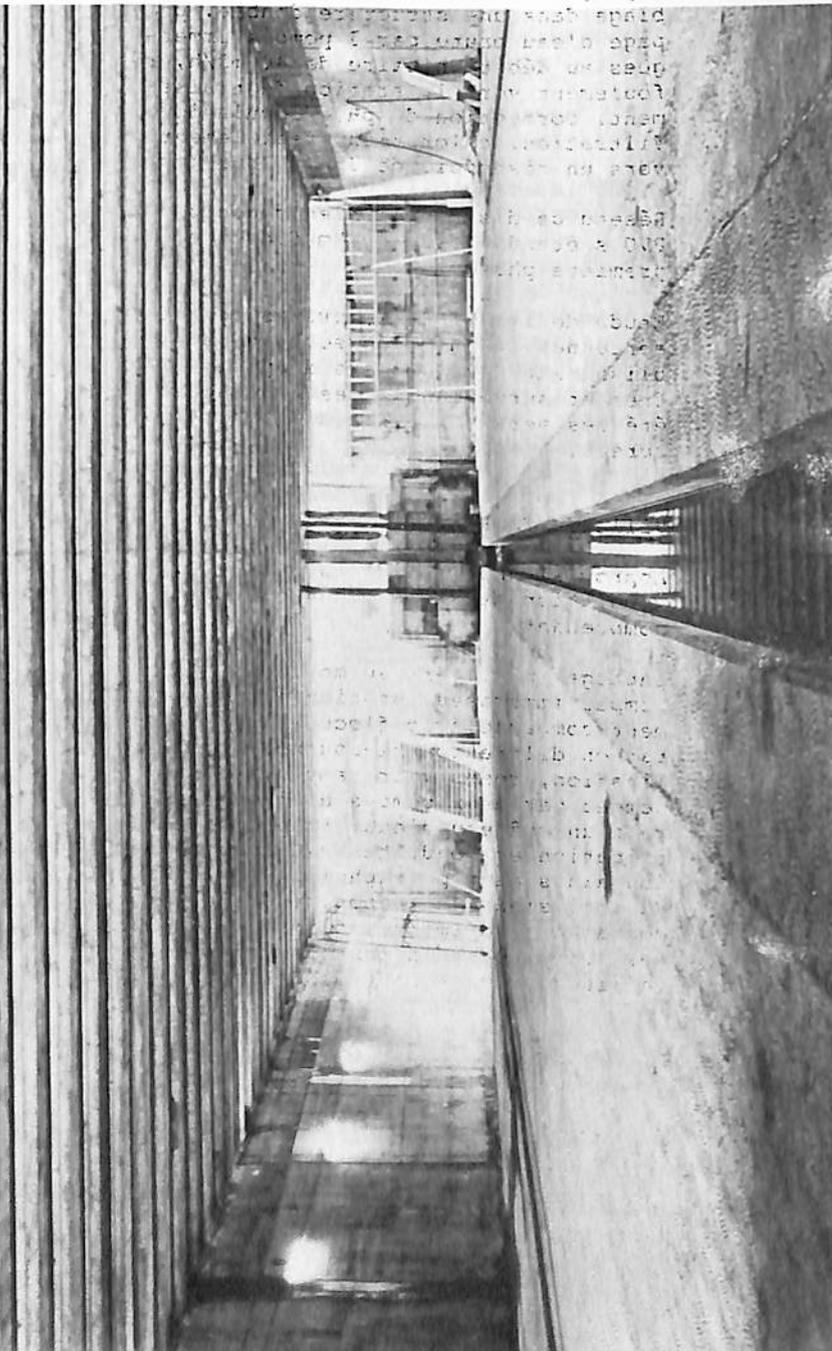
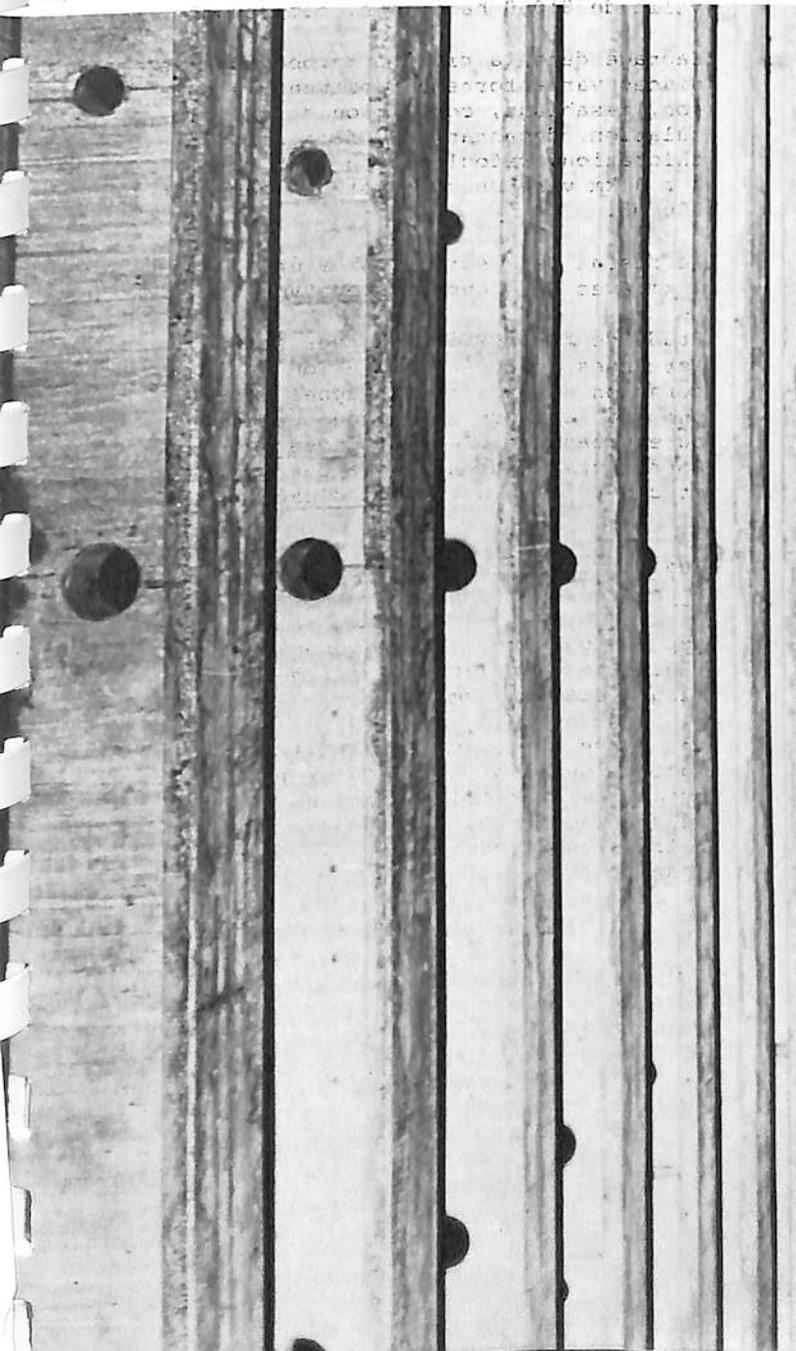
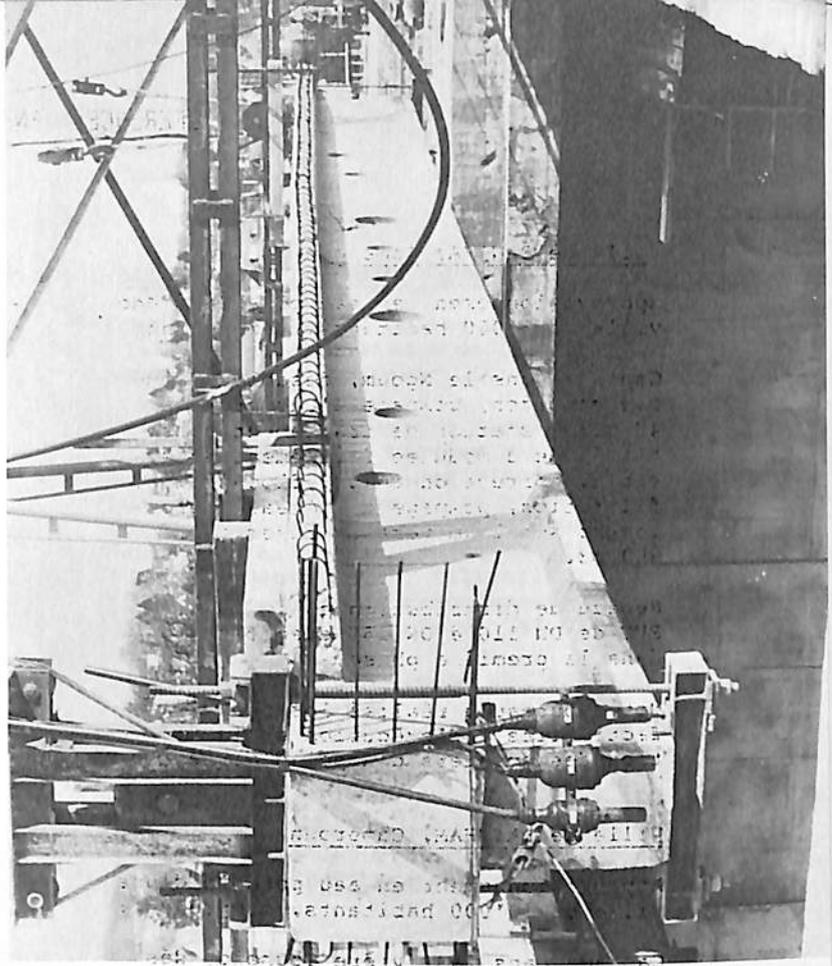
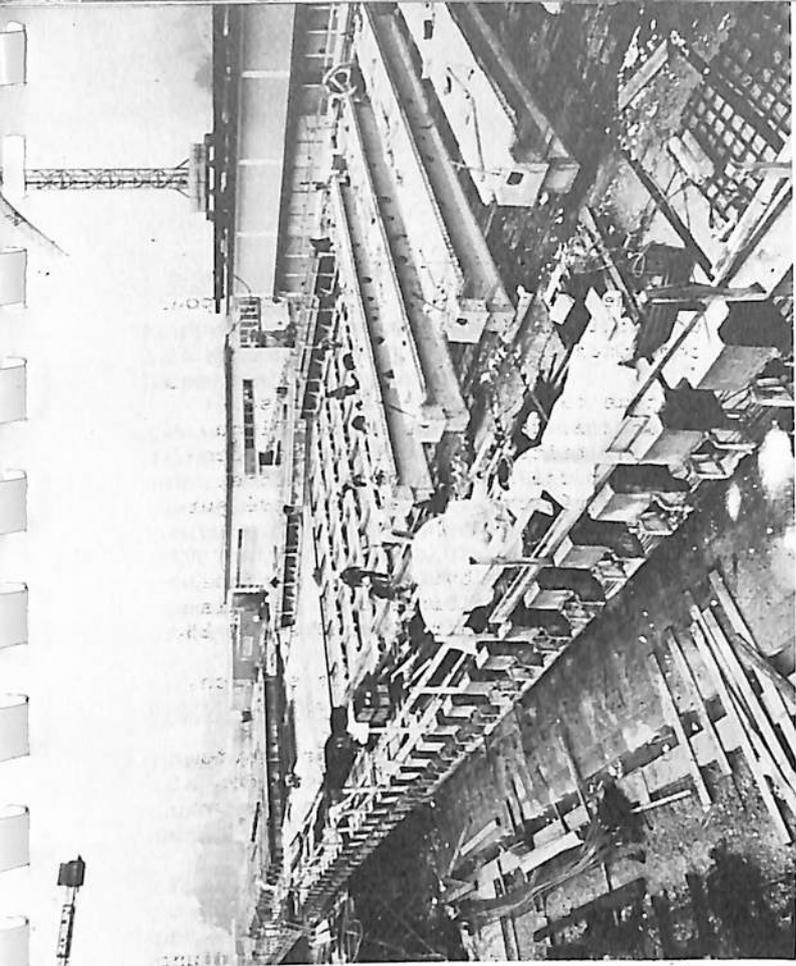
Le réseau de distribution s'étend sur 7 km avec des conduites en PVC.

Etude de factibilité, prises de vue aériennes, études d'exécution et élaboration des dossiers d'appel d'offres ont été les services rendus par notre bureau dans la première phase. Puis notre bureau fut appelé à surveiller et contrôler les travaux d'exécution.

### Région de la GEZIRA, République du Soudan

Approvisionnement en eau potable de plusieurs centaines de villages, chaque station comprenant:

Une prise d'eau, un canal d'irrigation, une sédimentation statique ou dynamique, une filtration, un pompage, un château d'eau, des bornes-fontaines reliées par conduites souterraines au château d'eau.



Ville de ...

Approuvé par le conseil municipal le ...

Le maire, ...

Ville de ...

Approuvé par le conseil municipal le ...

Ville de ...

Approuvé par le conseil municipal le ...

Le maire, ...

Ville de ...

Approuvé par le conseil municipal le ...

Ville de ...

Approuvé par le conseil municipal le ...

Approuvé par le conseil municipal le ...

Ville de ...

Approuvé par le conseil municipal le ...

Approuvé par le conseil municipal le ...

Ville de ...

Approuvé par le conseil municipal le ...

## REFERENCES EN AFRIQUE

### Ville de KSAR HELLAL, Tunisie

Approvisionnement en eau potable pour la ville de Ksar Hellal de 20'000 habitants, comprenant:

Examen de la situation existante et diagnostic technique et d'exploitation des réseaux actuels, évaluation des besoins en eau potable et des débits futurs pour les années 1980, 1985, 1990 et 2000, Plan Directeur du réseau de distribution pour l'année 2000, projet détaillé pour la première tranche de travaux 1980.

### Ville d'IKARA, Nigéria

Approvisionnement en eau potable pour la ville d'Ikara et ses environs avec une population de 40'000 habitants, comprenant:

Examen de la situation existante et diagnostic technique, Plan Directeur du réseau de distribution pour l'année 2000, projet détaillé pour la première tranche de travaux comprenant:

Bassin d'accumulation de 3'400'000 m<sup>3</sup> derrière un barrage en terre, station de pompage, station de traitement de 7'000 m<sup>3</sup>/jour avec aération, coagulation, floculation, sédimentation, filtration, correction du pH et stérilisation; l'eau est refoulée dans un réseau de distribution de 34 km avec réservoir de 4'000 m<sup>3</sup>.

### Ville de LAMATA - SAYADA - BOU HAJAR, Tunisie

Approvisionnement en eau potable pour la ville de Lamata - Sayada - Bou Hajar de 14'000 habitants, comprenant:

Examen de la situation existante et diagnostic technique et d'exploitation des réseaux actuels, évaluation des besoins en eau potable et des débits futurs pour les années 1980, 1985, 1990 et 2000, Plan Directeur du réseau de distribution pour l'année 2000, projet détaillé pour la première tranche de travaux 1980.

### Ville de KSIBET EL MEDYOUNI, Tunisie

Approvisionnement en eau potable pour la ville de Ksibet el Medyouni de 7'000 habitants, comprenant:

Examen de la situation existante et diagnostic technique et d'exploitation des réseaux actuels, évaluation des besoins en eau potable et des débits futurs pour les années 1980, 1985, 1990 et 2000, Plan Directeur du réseau de distribution pour l'année 2000, projet détaillé pour la première tranche de travaux 1980.

### Ville de MALANTOUEN, Cameroun

Approvisionnement en eau potable pour la ville de Malantouen de 5'000 habitants, comprenant:

Captage dans la rivière Miepouen avec la création d'une retenue par un barrage réglable suivant le débit de la rivière, pompage d'eau brute à l'aide de 3 pompes d'un débit unitaire de 24 m<sup>3</sup>/h, correction du pH, floculation, décantation, filtration, chloration, pompage de refoulement sur 8 km vers un réservoir de 250 m<sup>3</sup>.

La station de traitement est équipée de locaux chimiques et de salle des machines avec 2 groupes électrogènes de 150 kVA chacun.

Etude de factibilité, étude d'exécution, dossier d'appel d'offres et surveillance des travaux ont été les services fournis par notre bureau.

### Ville de MAKURDI, Nigéria

Approvisionnement en eau potable de 20'000 habitants, comprenant:

Prise d'eau dans le fleuve avec dégrillage grossier et fin, station de pompage d'eau brute de 800 m<sup>3</sup>/h, cascade d'aération floculation, décantation, filtration sur 4 filtres rapides ouverts multi-couches de 15 m<sup>2</sup> chacun, un réservoir tampon utilisé aussi pour l'eau de lavage et un réservoir d'eau potable réalisés en plaques métalliques permettant une construction très rapide. Des installations de lavage des filtres telles que pompes de lavage et soufflantes ainsi que les installations de dosage du sulfate d'aluminium et de la chaux complètent cette station. Une adjonction de chlore permet de stériliser l'eau à l'entrée du réservoir d'eau potable.

### Ville de MASSANGAM, Cameroun

Système d'adduction en eau potable pour une ville de 8'000 habitants, comprenant:

Prise d'eau dans la rivière Moun de très faible débit en saison sèche, pompage après désablage par 3 pompes au débit unitaire de 39 m<sup>3</sup>/h, correction du pH, floculation, décantation, filtration, chloration, refoulement vers un réservoir construit sur tour de 250 m<sup>3</sup>.

Réseau de distribution en conduites PVC dont les diamètres varient de DN 110 à DN 250.

Etudes de factibilité et d'exécution, élaboration des dossiers d'appel d'offres.

## REFERENCES EN AFRIQUE

### Ville de MOKNINE, Tunisie

Approvisionnement en eau potable pour la ville de Moknine de 30'000 habitants, comprenant:

Examen de la situation existante et diagnostic technique et d'exploitation des réseaux actuels, évaluation des besoins en eau potable et des débits futurs pour les années 1980, 1985, 1990 et 2000, Plan Directeur du réseau de distribution pour l'année 2000, projet détaillé pour la première tranche de travaux 1980.

### Ville de NDIKINIMEKI, Cameroun

Approvisionnement en eau potable de 6'000 habitants, comprenant:

Captage en rivière, station de traitement compacte avec pré-chloration, floculation, décantation, filtration bi-couches et stérilisation, deux générateurs, pompe de lavage et refoulement par deux pompes de 11,5/sec. dans une conduite de refoulement en fonte de 5 km vers un réservoir de 350 m<sup>3</sup>, réseau de distribution en PVC avec branchements particuliers et bornes fontaines. La réalisation de la station sur 4 containers limite le temps de construction in-situ à son minimum.

### Ville de NKONDJOK, Cameroun

Approvisionnement en eau potable pour une ville de 8'000 habitants, comprenant:

Captage dans la rivière Mabombé par 3 pompes d'un débit unitaire de 50 m<sup>3</sup>/h, floculation, décantation, filtration bi-couches, chloration puis refoulement sur plus de 10 km dans un réservoir en béton de 300 m<sup>3</sup>.

Le réseau de distribution en conduites PVC, une station de pompage intermédiaire, des bâtiments de service et des bâtiments administratifs font partie du système d'adduction d'eau.

Notre bureau a réalisé les études de factibilité, d'exécution, l'élaboration des dossiers d'appel d'offres et la surveillance des travaux.

### Alimentation en eau de la Région du Fleuve Sénégal

Etude de factibilité pour l'adduction d'eau des 12 localités de Ndiayène Pandao, Guédé Village, Gamadji Saré, Ndioum, Dodel, Médina Ndiaybé, Mboumba, Saldé, Galoya Toucouleur, Oréfondé, Bokidiawé et Nabadji Civol, avec des populations entre 2'000 et 5'000 habitants.

Recherche des données de base telle que démographie, activités économiques, climat et étude hydrogéologique des ressources en eau souterraine. Analyse de la situation actuelle de l'approvisionnement en eau.

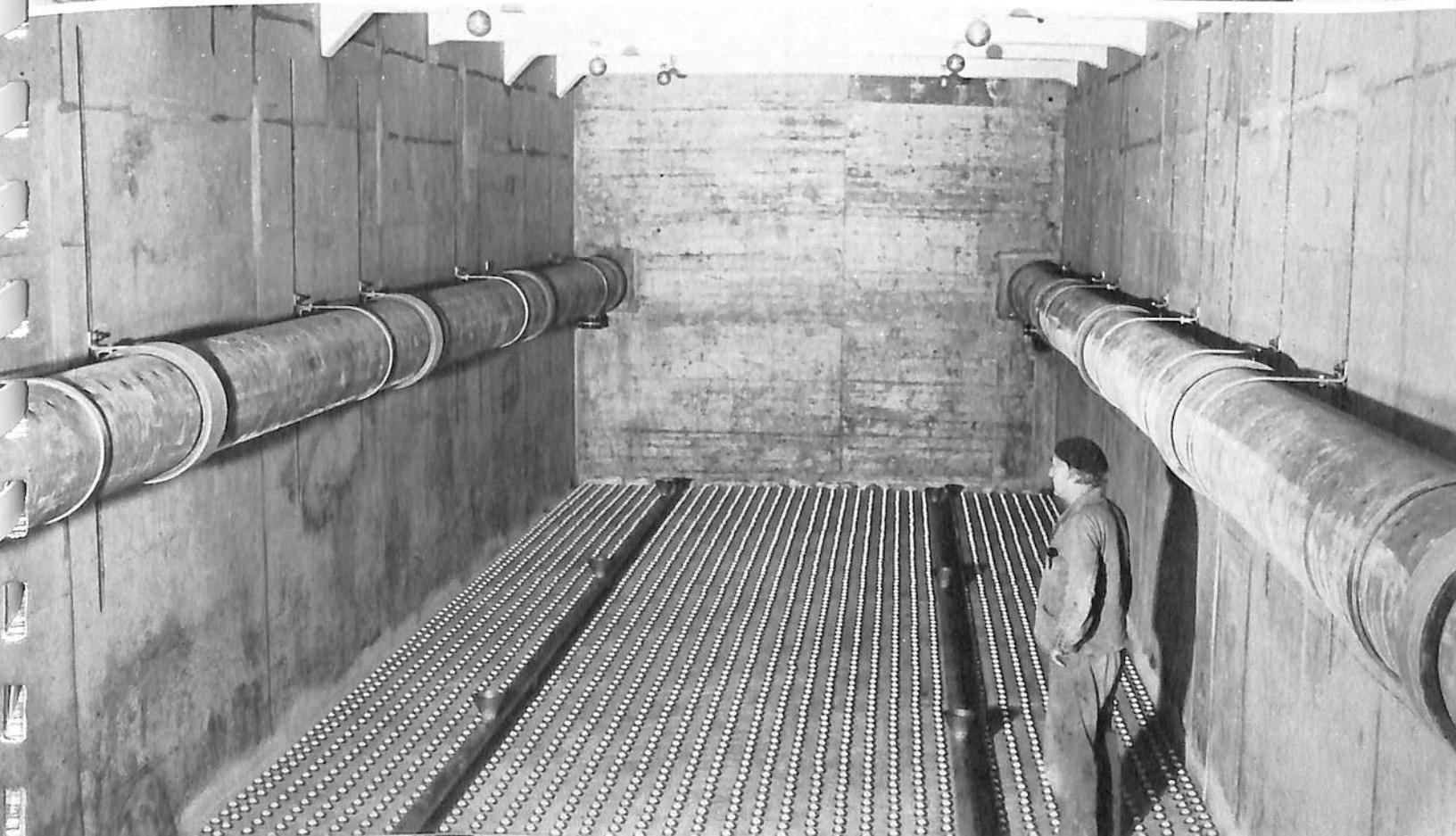
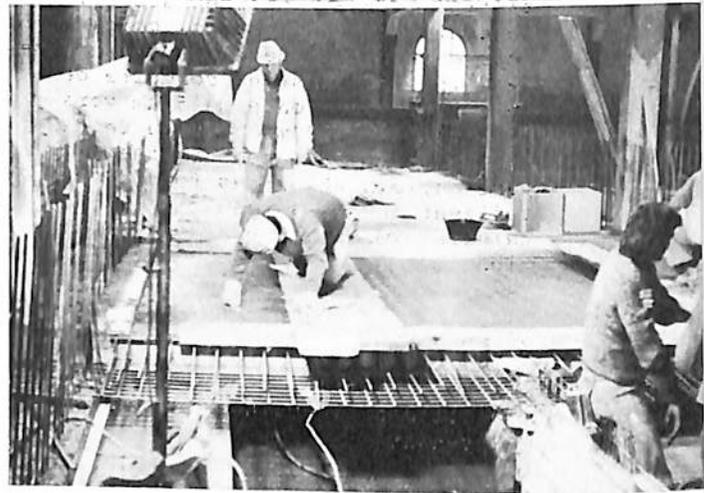
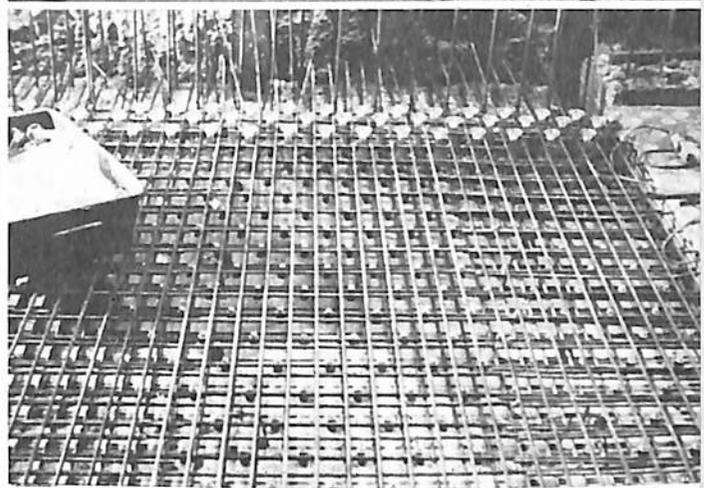
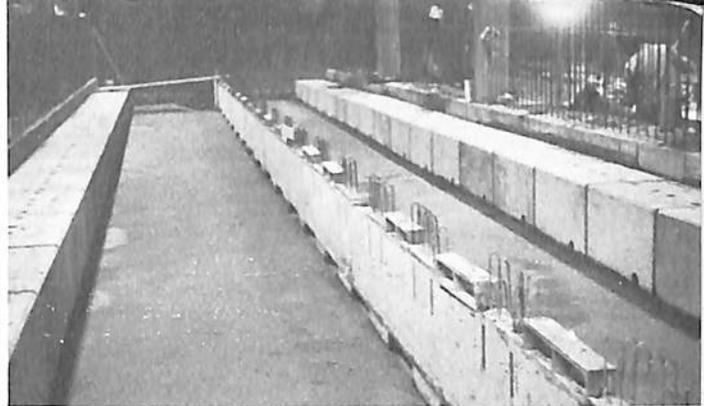
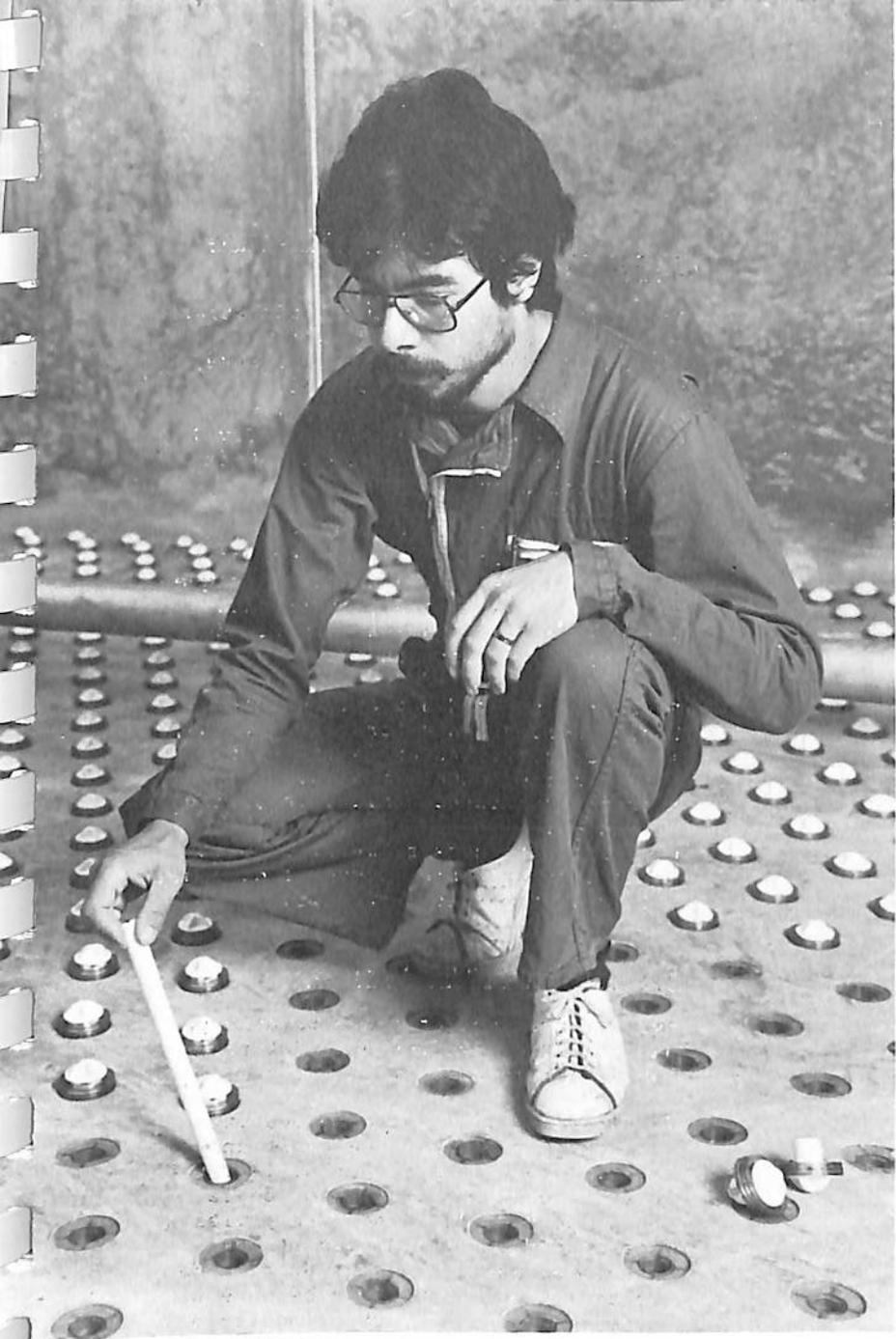
Etude technique d'adductions simples, basées soit sur des forages profonds, soit sur des puits artésiens en fonction des conditions locales. Comparaison technico-économique de quatre variantes: pompes électriques submersibles, pompes à ligne d'arbre, pompes à capteurs solaires et pompes manuelles.

### Ville de SANTCHOU, Cameroun

Système d'adduction d'eau potable pour une ville de rizières de 6'000 habitants, comprenant:

Captage dans la rivière Menoua par 3 pompes de 30,5 m<sup>3</sup>/h de débit unitaire. Le débit important de la rivière et la possible inondation de la région pendant la saison des pluies a nécessité d'adopter des solutions techniques particulières. Station de traitement avec désableur bétonné sur place, correction du pH, floculation, filtration, chloration, refoulement vers un réservoir de 250 m<sup>3</sup> sur tour de 12 m de haut dans un terrain marécageux. Bâtiments administratif et de service.

Notre bureau a réalisé les études de factibilité, d'exécution et l'élaboration des dossiers d'appel d'offres selon les critères de la banque mondiale.



## REFERENCES EN AFRIQUE

### Ville de TANARIVE et d'ANTSIRABE, Madagascar

Approvisionnement en eau de plus de 250'000 habitants.

Nos services ont consisté en l'évaluation des opérations nécessaires pour l'établissement du Plan Directeur d'Approvisionnement en Eau et d'Assainissement. Une détermination exacte des sources d'eau suffisamment intéressantes pour justifier un investissement en vue de leur exploitation, ceci en rapport avec une expansion de la ville prévue au Plan d'Urbanisme.

Pour ANTSIRABE les problèmes étaient plus complexes puisqu'il fallait trouver de nouveaux lacs de cratères pouvant communiquer soit géologiquement soit par pompage avec le lac exploité alors pour l'alimentation en eau de ville.

### Ville de TEBOULBA, Tunisie

Approvisionnement en eau potable pour la ville de Teboulba de 15'000 habitants, comprenant:

Examen de la situation existante et diagnostic technique et d'exploitation des réseaux actuels, évaluation des besoins futurs pour les années 1980, 1985, 1990 et 2000, Plan Directeur du réseau de distribution pour l'année 2000, projet détaillé pour la première tranche de travaux 1980.

### Ville de TONGA, Cameroun

Système d'adduction d'eau potable de la ville de TONGA de 15'000 habitants, comprenant:

Le captage dans la rivière Ndé à l'aide de 3 pompes immergées d'un débit unitaire de 78 m<sup>3</sup>/h, correction du pH, floculation, décantation, filtration, chloration, refoulement à une hauteur de plus de 150 mètres sur 3 km.

Le réseau de distribution en conduite PVC maillé d'une longueur développée de 6 km dans une première étape.

Notre bureau a réalisé les études de factibilité d'exécution et a élaboré les dossiers d'appel d'offres.

### Ville de ZOETELE, Cameroun

Approvisionnement en eau potable de 3'000 habitants, comprenant:

Captage en rivière par deux pompes immergées de 6,5 l/sec. Station de traitement compacte avec floculation, décantation, filtration, pré- et post-chloration, refoulement par deux pompes horizontales sur 7 km jusqu'au château d'eau, réseau de distribution en conduites PVC avec branchements pour les administrations et bornes fontaines.

## REFERENCES EN AMERIQUE LATINE

### Ville de BAHIA BLANCA, Argentine

Approvisionnement en eau potable de 90'000 habitants, comprenant:

Station de traitement d'eau de rivière par filtration multicouche et chloration.

### Ville de CAYENNE, Guyanne

Approvisionnement en eau potable de 50'000 habitants, comprenant:

Prise d'eau de fleuve, traitement par sédimentation statique, floculation, filtration multicouche, station de pompage, conduite de foulement, réservoirs de réception, extension du réseau de distribution.

### Ville de CARACAS, Venezuela

Station de pompage de TAGUAZA faisant partie du réseau d'alimentation en eau de la ville de CARACAS.

Notre mandat comprenait les plans d'exécution de cette station complexe et particulièrement les interconnexions entre l'hydraulique, l'électrique, le système de commande et le génie civil. Cette station d'une capacité de 4 m<sup>3</sup>/sec. avec 7 pompes d'une hauteur manométrique de 35 bars est intégrée de manière très complexe dans le réseau d'alimentation.



## REFERENCES EN SUISSE

### Ville de AMRISWIL

Approvisionnement en eau potable de 12'000 habitants, comprenant:

Captage dans le lac par une conduite sous-lacustre de 900 m à 32 m de profondeur, traitement par filtration rapide et ozonisation, station de pompage avec 4 pompes, conduite de refoulement de 15 km, réservoir de réception de 1'000 m<sup>3</sup> et extension du réseau de distribution.

### Station de sport d'hiver de ANZERE

Approvisionnement en eau potable de 1'000 habitants, comprenant:

Captage d'eau de source, traitement par filtration et ozonisation.

### Ville de ARBON

Approvisionnement en eau potable de 15'000 habitants, comprenant:

Captage dans le lac, traitement par filtration bicouche et ozonisation.

### Usine de BBC à BADEN

Alimentation en eau de refroidissement pour usine d'électromécanique, prise d'eau de rivière, pompage, recirculation.

### Usine de Hoffmann la Roche à BALE

Alimentation en eau industrielle pour une usine pharmaceutique d'une capacité de 77'760 m<sup>3</sup>/jour, comprenant:

Captage dans un fleuve, conduite d'aspiration, station de pompage avec 10 pompes, station de traitement avec floculation, 6 bassins préfiltrants, 6 bassins de post-filtration de 240 m<sup>2</sup> chacun, installation de refoulement de 10 pompes et système de refoulement avec réglage automatique de la pression.

### Ville de BIENNE

Approvisionnement en eau potable de 60'000 habitants, comprenant:

Captage dans le lac, station de pompage, traitement par floculation, neutralisation, filtration sur 4 filtres rapides de 58,2 m<sup>2</sup> chacun, deux chambres d'ozonisation, 4 filtres à charbon actif de 58,2 m<sup>2</sup> chacun, chloration. Deux réservoirs d'eau traitée de 700 m<sup>3</sup> chacun, deux réservoirs d'eau boueuse de 500 m<sup>3</sup> chacun. Installations de production de dioxyde de chlore et de chlore, centrale de commande laboratoire, installation de haute et basse tension, transformateurs et groupe électrogène de secours.

### Ville de CASTAGNOLA-Lugano

Approvisionnement en eau potable de 4'500 habitants, comprenant:

Captage dans le lac par conduite sous-lacustre de 450 m à 35 m de profondeur, station de pompage avec 3 pompes de 540 m<sup>3</sup>/h, station de traitement avec 4 bassins filtrants et ozonisation, station de refoulement avec 3 pompes.

### Station de sport d'hiver de CHERMIGNON

Approvisionnement en eau potable de 3'000 habitants, comprenant:

Collecte d'eau de source, station de traitement par filtration et ozonisation.

### Vallée alpine de DISENTIS

Approvisionnement en eau potable de 5'000 habitants, comprenant:

Captage d'eau de sources, galerie de captage de 225 mètres de conduite d'adduction au réservoir de distribution de 3,1 km. Réservoir d'équilibre de 400 m<sup>3</sup> et réseau de distribution.

## REFERENCES EN SUISSE

### Usine de FLAWIL

Alimentation en eau industrielle d'un pléonasse charbonnage, capacité 30 m<sup>3</sup>/jour, comprenant:

Adduction d'eau de rivière chargée de polluant, station de traitement par filtration rapide et chloration.

### Ville de FRAUENFELD

Approvisionnement partiel en eau potable de 30'000 habitants, comprenant:

Captage d'eau souterraine, traitement par aération et au bioxyde de chlore, conduites d'alimentation au réseau, renforcement du réseau primaire et secondaire.

### Ville de FRIBOURG

Approvisionnement en eau potable de 30'000 habitants, comprenant:

Captage en rivière, préchloration et floculation par sulfate d'aluminium, quatre filtres rapides de 42,7 m<sup>2</sup> chacun, ozonisation avec six chambres de contact de 54 m<sup>3</sup> chacune, 8 filtres à charbon actif de 42,7 m<sup>2</sup> chacun, un réservoir d'eau potable de 2'400 m<sup>3</sup>. Une station de pompage des eaux brutes avec sept pompes de 85 l/s, h = 14,7 m, et une pompe d'eau de vidange. Une station de pompage pour eau potable avec deux pompes de 83 l/s, h = 156 m, et six pompes de 83 l/s, h = 164 m. Les équipements pour le lavage des filtres se composent de 2 pompes et 2 soufflantes. Une salle de contrôle centralisé et une station électrique complètent cette station.

### Ville de GENEVE

Recirculation d'eau pour la piscine municipale, capacité 21'600 m<sup>3</sup>/jour, comprenant:

Station de pompage de recirculation, traitement par filtration et chloration.

### Ville de GENEVE, station de Bellevue

Approvisionnement partiel en eau potable de 250'000 habitants, comprenant:

Captage d'eau du lac, traitement par chloration, floculation filtration sur 5 filtres de 46,6 m<sup>2</sup> chacun, un réservoir d'environ 3'000 m<sup>3</sup>. Station de pompage avec deux pompes d'eau brute de 135 l/s, h = 14 m, une pompe eau brute/potable de 83 l/s, h = 14/132 m, une pompe eau brute/potable de 100 l/s, h = 14/168 m, deux pompes d'eau potable de 83 l/s, h = 132 m, une pompe eau potable de 104 l/s, h = 168 m et deux pompes d'eau de lavage de 230 l/s, h = 10 m. Cette station comprend encore deux soufflantes pour lavage des filtres, deux chaudrons à vide de 4'000 l chacun, deux chaudrons anti-bélier de 6'000 l chacun et les équipements électriques tels que transformateurs et panneaux de distribution.

### VESSY La Grande Fin, canton de GENEVE

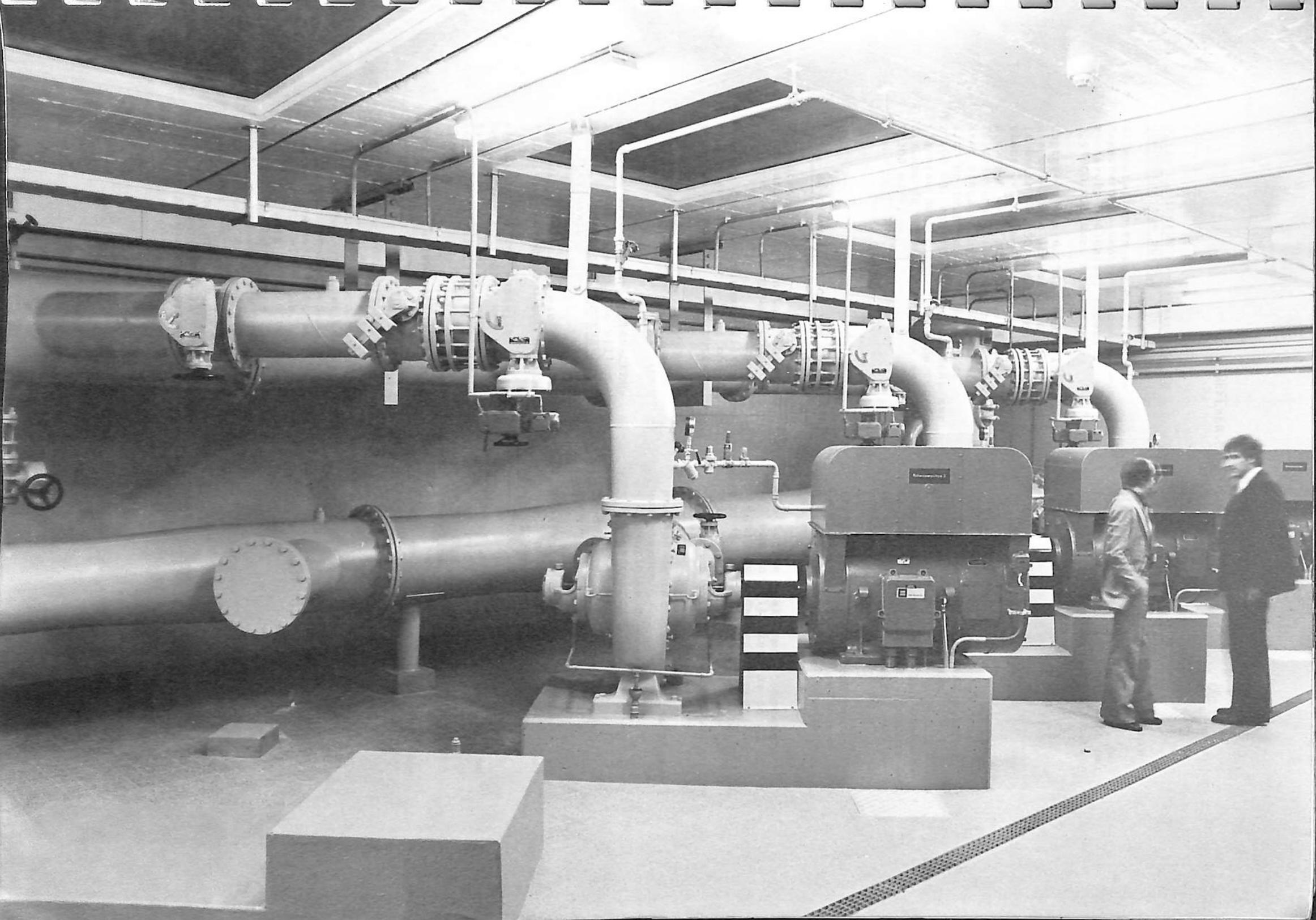
Réalimentation de la nappe souterraine, capacité 52'000 m<sup>3</sup>/jour, comprenant:

Prise d'eau en rivière, pompage par 2 pompes de 2'600 m<sup>3</sup>/h chacune, microfloculation, filtration multicouche par 6 filtres de chacun 63 m<sup>2</sup>, réservoir d'eau filtrée de 1'500 m<sup>3</sup>, réutilisation des eaux boueuses, pompes d'eau de lavage et soufflantes.

### Usine Firmenich AG, La Plaine - GENEVE

Alimentation en eau industrielle d'une usine de produits chimiques, capacité 16'000 m<sup>3</sup>/jour, comprenant:

Captage d'eau en rivière, 3 pompes d'eau brute de chacune 205 m<sup>3</sup>/h, floculation, décantation, filtration sur filtre bi-couches de 35 m<sup>2</sup>, 3 pompes d'eau filtrée de 200 m<sup>3</sup>/h chacune, 2 pompes de lavage, 2 soufflantes, un système automatique de lavage et des installations de dosage chimique complètent cette station.



## REFERENCES EN SUISSE

### Ville de GENEVE mandataire de la CONFEDERATION SUISSE

Alimentation en eau du Cyclotron Supercern du Centre Européen pour la Recherche Nucléaire, capacité 129'600 m<sup>3</sup>/jour, comprenant:

Captage d'eau du lac, dispositif d'amorçage de la conduite sous-lacustre de 450 m de long. Installations de pompage d'eau brute avec 3 pompes de 8'100 m<sup>3</sup>/h, 14 bassins filtrants de 1'075 m<sup>2</sup>, multicouches avec rinçage automatique, ozonisation de 10,8 kg O<sub>3</sub>/h, bassin de 2'600 m<sup>3</sup>, station de refoulement sur l'anneau du cyclotron du Supercern distant de 8 km par 4 pompes de 7'200 m<sup>3</sup>/h.

### Usine de Givaudan à GENEVE

Alimentation en eau industrielle d'une usine de produits chimiques, capacité 24'000 m<sup>3</sup>/jour, comprenant:

Captage d'eau de fleuve, filtration double et chloration, stations de pompage, réseau de distribution.

### Syndicat intercommunal HIRSACKER-APPITAL se composant des villes de HORGEN, OBERRIEDEN, WAEDENSWIL et RICHTERSWIL

Approvisionnement en eau potable de 4 villes, environ 100'000 habitants.

Réalisation d'une installation entièrement nouvelle, nos prestations ont englobé la conception comme la surveillance de la construction.

Cette installation se compose de:

Captage d'eau du lac, station de pompage d'eau brute par trois pompes horizontales, possibilité d'extension à cinq pompes, traitement par pré-chlorination, floculation, neutralisation, filtration sur six filtres rapides de 50.5 m<sup>2</sup> chacun, ozonisation, trois filtres à charbon actif de 50.5 m<sup>2</sup> chacun, un réservoir d'eau potable de 2'000 m<sup>3</sup>, un filtre d'eau boueuse de 215 m<sup>3</sup>. Dans un bâtiment annexe les installations suivantes ont été placées: quatre silos pour reactif chimiques de 45 m<sup>3</sup> chacun, chambre de dosage, laboratoire et centrale de contrôle avec ordinateur et imprimante.

### Ville de KREUZLINGEN

Approvisionnement en eau potable de 40'000 habitants, comprenant:

Prise d'eau du lac, traitement par filtration et ozonisation, station de pompage.

### Ville de LACHEN

Approvisionnement en eau potable d'environ 6'000 habitants.

Captage d'eau dans le Lac Supérieur de Zurich, peu profond, longueur de la conduite sous-lacustre: 500 m, profondeur de la prise: 30 m.

Station de pompage d'eau brute, sans réservoir-tampon avec mécanisme d'amorçage, munie de 2 pompes de 216 m<sup>3</sup>/h.

Station de traitement comprenant  
- 2 bassins filtrants de 36 m<sup>2</sup> et un équipement de postchloration  
- pour pallier à la détérioration de la qualité de l'eau brute: un équipement de préchloration, en plus

Station de refoulement, sans réservoir-tampon  
- à l'origine 2 pompes de 216 m<sup>3</sup>/h  
- à l'extension 3 pompes de 324 m<sup>3</sup>/h

Conduite de refoulement d'une longueur d'env. 2'950 m.

Réservoirs de réception  
- à l'origine un contenu de 500 m<sup>3</sup>  
- à l'extension un contenu de 3'000 m<sup>3</sup>

Remise en valeur des adductions de sources, 12 sources de 17 m<sup>3</sup>/h, conduites d'adduction cuvées et nouvelles d'env. 9 km.

Etude de factibilité pour l'extension du réseau aux nouveaux quartiers, utilisant au maximum le système existant.

## REFERENCES EN SUISSE

### Ville de LACHEN

Quelques décennies après la réalisation de la première station de traitement les autorités de LACHEN nous ont demandé d'étudier, de concevoir et de surveiller la réalisation d'une nouvelle station de traitement comprenant:

Une Pré-chloration, une floculation, une filtration sur 4 filtres bi-couches de 20 m<sup>2</sup> chacun, une ozonisation d'une capacité de production de 1 kg O<sub>3</sub>/h, une filtration sur charbon actif, un réservoir tampon.

4 pompes d'eau brute de 165 m<sup>3</sup>/h chacune, 4 pompes d'eau potable de 90 m<sup>3</sup>/h chacune, les installations de lavage des filtres avec notamment 2 pompes de lavage de 450 m<sup>3</sup>/h chacune et la soufflante complètent les installations de cette nouvelle station.

### Ville de LUCERNE

Approvisionnement partiel en eau potable de 50'000 habitants, comprenant:

Captage d'eau du Lac des Quatre Cantons, longueur de la conduite sous-lacustre 344 m, profondeur de la prise 40 m.

Station de pompage d'eau brute, avec mécanisme d'amorçage sans réservoir-tampon, munie de 5 pompes de 2'000 m<sup>3</sup>/h.

Conduite de refoulement de l'eau brute, longueur env. 618 m.

Station de traitement avec 8 bassins filtrants de 336 m<sup>2</sup> et une post-ozonisation de 315 g O<sub>3</sub>/h.

Réservoirs de distribution, d'un contenu de 8'000 m<sup>3</sup>.

Stations de refoulement aux zones de pressions supérieures  
- à l'origine 2 pompes de 144 m<sup>3</sup>/h  
- à l'extension 4 pompes de 288 m<sup>3</sup>/h

Etude des réseaux de distribution, notamment la coordination de 2 systèmes de niveau identique, mais alimentés par deux sources de caractéristique et de nature différentes avec interconnexions restreintes.

Etudes de factibilité d'incorporation de réseaux de communes avoisinantes.

### Ville de LUGANO

Approvisionnement en eau potable de 25'000 habitants, comprenant:

Captage d'eau souterraine, station de traitement par filtration sur couche neutralisante, réservoir de réception.

### Ville de PARADISO-LUGANO

Approvisionnement en eau potable de 5'000 habitants, comprenant:

Captage d'eau de lac, traitement pour filtration et ozonisation, station de pompage.

### Syndicat intercommunal de MAENNEDORF, UETIKON et STAEFA

Approvisionnement en eau potable de 50'000 habitants, comprenant:

Captage d'eau de lac, station de traitement par filtration et chloration, station de pompage, réseau primaire de distribution, réservoirs de réception, addition aux réseaux de distribution secondaires.

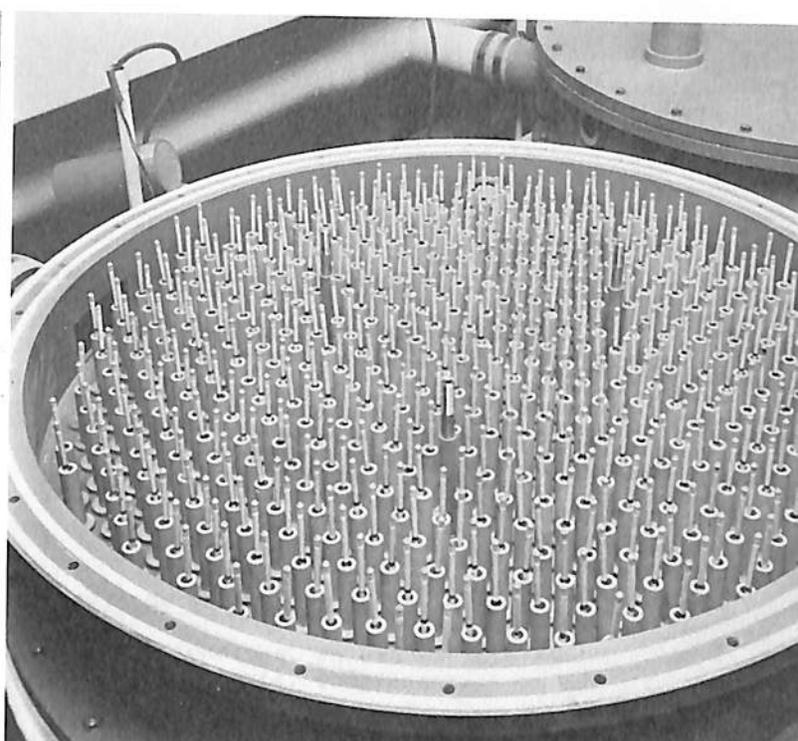
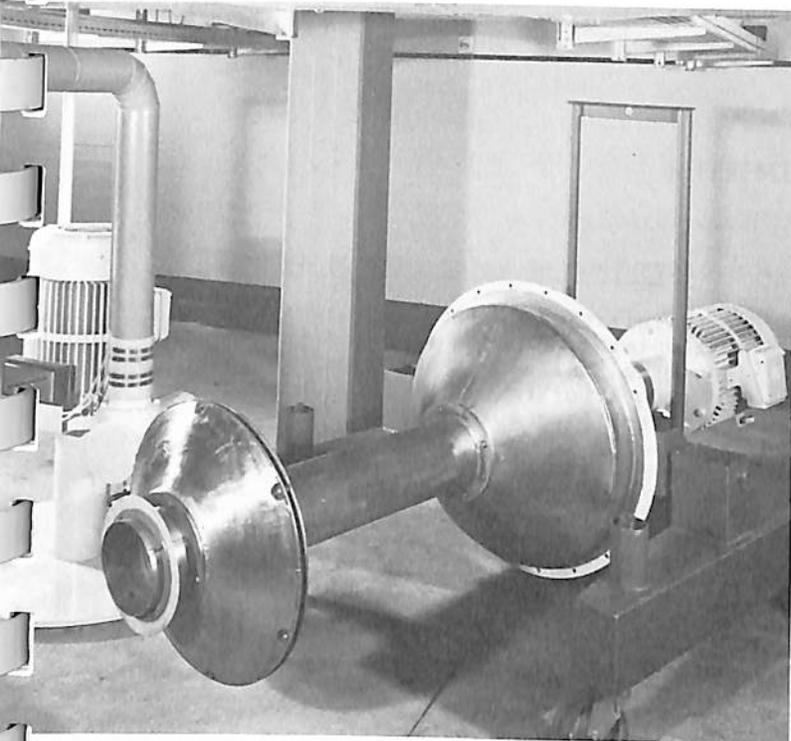
### Usine de photochimie de MARLY

Alimentation en eau industrielle d'une usine de produits colorifiques pour pellicule couleur, capacité 21'600 m<sup>3</sup>/jour, comprenant:

Captage en rivière, conduite d'aspiration, installation de pompage d'eau brute par 4 pompes de 936 m<sup>3</sup>/h.

Station de traitement, comprenant un équipement de floculation, 4 bassins de préfiltres de 210 m<sup>2</sup>, 4 bassins de filtres principaux de 190 m<sup>2</sup>, une ozonisation de 525 g O<sub>3</sub>/h.

Installation de refoulement, 2 réservoirs d'eau traitée de 2'500 m<sup>3</sup>, des conduites de refoulement, d'une longueur d'environ 3'200 m.



## REFERENCES EN SUISSE

### Usine de Ciba-Geigy de MONTHEY

Alimentation en eau industrielle d'une usine de produits chimiques avec une première réalisation d'une capacité de 86'400 m<sup>3</sup>/jour, puis quelques années plus tard une seconde alimentation de 64'800 m<sup>3</sup>/jour, comprenant:

Captage d'eau de fleuve avec limon glaciaire extrêmement fin, conduites d'aspiration.

Installation de pompage d'eau brute  
- à l'origine 4 pompes de 1'940 m<sup>3</sup>/h  
- à l'extension 8 pompes de 3'880 m<sup>3</sup>/h

Station de traitement comprenant  
- à l'origine un équipement de préflocculation de 2 bassins de sédimentation de 1'060 m<sup>3</sup>, un équipement de flocculation principale, 8 préfiltres de 400 m<sup>2</sup>, un équipement de flocculation intermédiaire, 8 filtres principaux de 400 m<sup>2</sup>, un équipement de chloration  
- à l'extension un équipement renforcé de préflocculation, 4 bassins de sédimentation de 2'120 m<sup>3</sup>, renforcement de la flocculation principale, 16 préfiltres de 800 m<sup>2</sup>, 16 filtres principaux de 800 m<sup>2</sup>, un équipement renforcé de chloration

Installation de pompage de refoulement, à réglage du débit autonome  
- à l'origine 4 pompes de 1'800 m<sup>3</sup>/h  
- à l'extension 8 pompes de 3'600 m<sup>3</sup>/h

Dans un temps plus lointain, deux conduites de refoulement d'une longueur d'env. 5,62 km.

### Ville de NEUCHÂTEL

Approvisionnement en eau potable de 50'000 habitants, comprenant:

Captage d'eau de lac, station de traitement par filtration monocouche et bioxyde de chlore, station de pompage.

### Ville de NEUHAUSEN

Approvisionnement en eau potable de 20'000 habitants, comprenant:

Captage d'eau souterraine, ozonisation, station de pompage, addition aux réseaux de distribution primaires et secondaires.

### Municipalité de NEUENHOF

Approvisionnement en eau potable de 5'000 habitants, comprenant:

Station de traitement d'eau souterraine ferrugineuse par oxydation et filtration rapide.

### Ville de ROMANSHORN

Approvisionnement en eau potable de 30'000 habitants, comprenant:

Prise d'eau de lac, traitement par filtration et ozonisation, station de pompage.

### Ville de RORSCHACH

Approvisionnement en eau potable de 30'000 habitants, comprenant:

Prise d'eau de lac, conduite d'aspiration, traitement par filtration et ozonisation, station de refoulement vers le réseau.

### Ville de SCHAFFHOUSE

Approvisionnement en eau potable de 60'000 habitants, comprenant:

Captage d'eau souterraine dans 4 forages verticaux, longueur des forages 60 m, conduites d'aspiration d'une longueur d'env. 452 m.

Installation de pompage d'eau brute, à réglage par déversoirs, avec 4 pompes de 2'880 m<sup>3</sup>/h.

Traitement direct par l'ozone, capacité de 1,2 kg O<sub>3</sub>/h.

Station de refoulement avec 4 pompes de 2'880 m<sup>3</sup>/h sans bassin-tampon.

Conduite de refoulement d'une longueur d'env. 7'925 m.

Réservoir de réception ayant un volume de 5'000 m<sup>3</sup>.

Nombreuses additions au réseau de distribution de toute dimension, de longueur approximative: 16'500 m.

## REFERENCES EN SUISSE

### Municipalité de SEMPACH

Approvisionnement en eau potable de 8'000 habitants, comprenant:

Prise d'eau de lac fortement polluée traitement par filtration et ozonisation, station de pompage.

### Vallée du SIHLTAL

Système de source, d'une capacité de 30'000 m<sup>3</sup>/j, desservant partiellement le Service de l'Eau de la Ville de Zurich:

Cuvage du système de rassemblement de l'eau des sources, longueur des conduites cuvées 10 km.

Station de réception de l'eau de source, avec installation de comptage et de réglage avec contrôle automatique de la qualité et traitement automatique au bioxyde de chlore.

Canalisation d'adduction de 18 km remise en valeur, notamment par 5 systèmes de château d'eau éliminant les coups de bélier sur toute l'étendue de la canalisation.

### Usine Hoffmann-La Roche de SISSELN

Alimentation en eau industrielle d'une usine de produits chimiques capacité 129'600 m<sup>3</sup>/jour, comprenant:

Captage d'eau de fleuve, decantation dynamique, floculation, filtration double bicouche.

### Ville de ST.GALL

Approvisionnement en eau potable de 80'000 habitants. Nos prestations se sont étendues sur plusieurs décennies suivant les différentes phases d'évaluation de cette agglomération avec notamment:

Captage dans le lac: longueur de la conduite: sous-lacustre 324 m, profondeur de la prise 30 m.

Station de pompage d'eau brute avec 2 baches-tampons et 4 pompes d'une capacité totale de 3'700 m<sup>3</sup>/h.

Station de traitement, comprenant

- à l'origine 8 bassins filtrants monocouches de 360 m<sup>2</sup>, 7 filtres lents bioactifs de 3'000 m<sup>2</sup> et un équipement de chloration
- pour pallier à la détérioration de l'eau brute et se conformer aux exigences accrues des consommateurs: 6 bassins filtrants à couche de charbon actif de 279 m<sup>2</sup> de plus, un équipement d'ozonisation de 12 kg/h, la transformation des bassins filtrants monocouches en bicouches, la transformation des filtres lents en filtres accélérés.

Station de refoulement sans bassin-tampon avec 4 + 2 groupes de pompes à deux étages de 3'600 m<sup>3</sup>/h d'une hauteur manométrique totale exceptionnelle de 360 m, dans 2 conduites de refoulement d'une longueur d'env. 10'000 m.

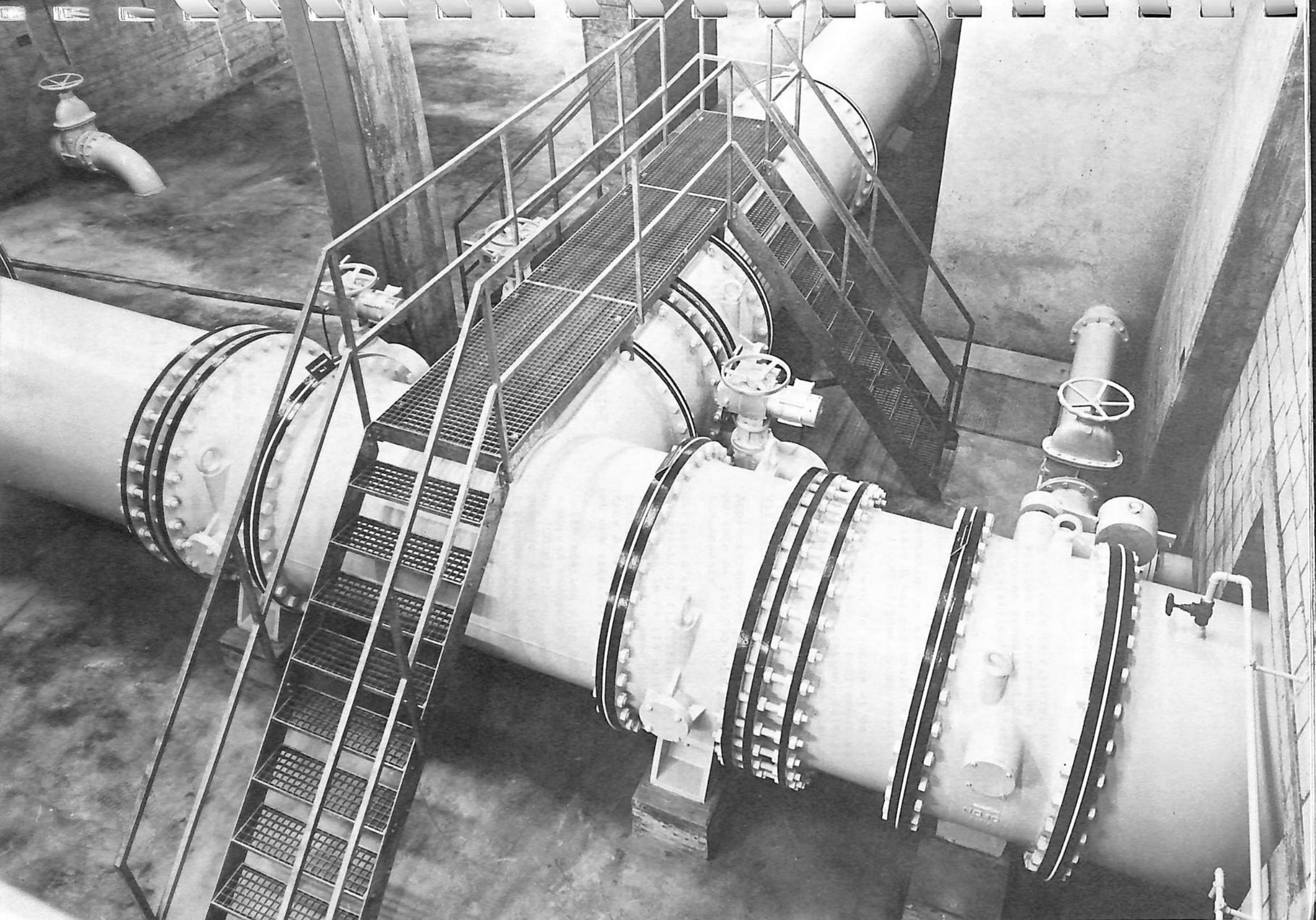
Station de reprise intermédiaire permettant d'augmenter la capacité des conduites de refoulement existantes avec un réservoir-tampon de 360 m<sup>3</sup> et 4 pompes de 3'600 m<sup>3</sup>/h au total.

Construction de 6 réservoirs de distribution d'un contenu total de 19'000 m<sup>3</sup> avec station de refoulement à des zones de pression d'une capacité totale de 4'700 m<sup>3</sup>/h.

Extension des réseaux de distribution secondaires d'env. 30 km, entretien passager des réseaux d'env. 40 km.

Station souterraine de pompage, sans réservoir-tampon, avec 2 pompes de 580 m<sup>3</sup>/h.

etc.



## REFERENCES EN SUISSE

### Municipalité de TEUFEN

Approvisionnement en eau potable de 10'000 habitants, comprenant:

Etude de factibilité permettant de choisir entre les diverses possibilités d'apport d'eau potable, allant du curage des sources existant au transport d'eau à partir d'un lac 500 à 1'000 m plus bas et distant de 4,5 km.

Construction de station de pompage à surpression avec conduite d'adduction de 14,8 km de long. Remise en valeur et curage des sources pré-alpines, d'une capacité d'env. 36 m<sup>3</sup>/h. Conduites d'adduction à la station de traitement de 2,9 km.

Station de traitement d'eau des sources, de débit et de qualité très variables, quasiment inaccessible en hiver, comprenant un préfiltre 3,45 m<sup>2</sup> à lavage automatique, sans réservoir de stockage, un équipement d'ozonisation de 30 g O<sub>3</sub>/h, 1 bassin à filtration lente bioactif de 110 m<sup>2</sup>. Equipement de pompage de surpresseurs avec 1 pompe de 36 m<sup>3</sup>/h sans réservoir-tampon. Construction de canalisation de distribution de 3,8 km.

### Station de sport d'hiver de VERBIER

Approvisionnement en eau potable de 8'000 habitants en saison de pointe.

Captage dans une retenue temporaire quasi naturelle de haute montagne, adduction par canal d'irrigation de 20 km de long. Station de traitement, capacité 200 m<sup>3</sup>/h, situé à 2'220 m d'alt., comprenant aération par cascade, filtration sur 2 bassins de 20 m<sup>2</sup>, chloration. L'exposition du site aux intempéries nécessitait la construction en 2 mois; la station fut réalisée entièrement avec des éléments pré-fabriqués. Conduites d'adduction à l'agglomération, env. 820 m de long.

### Ville de VEVEY

Approvisionnement partiel en eau potable de 50'000 habitants, comprenant:

Prise d'eau de lac, adduction et pompage d'eau brute, traitement par filtration et ozonisation, pompage de refoulement vers les réseaux.

### Usine Sulzer de ZUCHWIL

Alimentation en eau industrielle d'une usine de mécanique fine, comprenant:

Prise d'eau dans la rivière, adduction, station de traitement par filtration et refoulement dans le réseau de distribution de l'usine.

### Canton de ZURICH à Dachsen

Alimentation en eau de qualité spéciale d'une pisciculture, capacité 1'000 m<sup>3</sup>/jour, comprenant:

Captage d'eau de source et de fleuve, station de traitement par filtration, ozonisation, filtration sur charbon actif, étangs piscicoles.

### Ville de GENEVE, station du Prieuré

Approvisionnement partiel en eau potable de 250'000 habitants, comprenant:

Captage d'eau du lac, préchloration, floculation, filtration sur 16 filtres à sable de 114 m<sup>2</sup> chacun, une ozonisation avec bassins de contact, une filtration sur 18 filtres à charbon actif de 90 m<sup>2</sup> chacun et une stérilisation.

Cette station d'un débit de 3 m<sup>3</sup>/s comprend encore 2 doubles réservoirs de 700 m<sup>3</sup> chacun, une station de pompage d'eau brute équipée de 8 pompes, une station de pompage basse et moyenne pression pour le réseau de distribution. Un bâtiment spécial est conçu pour le dosage des produits chimiques avec des locaux administratifs, un autre bâtiment annexe est conçu pour le traitement des eaux boueuses avec décanteurs, filtres à boues sous pression et pompage. L'équipement électrique tel que transformateurs, tableaux de distribution, salle de commande centralisée avec tableau synoptique est placé dans le même bâtiment que la station de pompage d'eau brute.

La location de l'ensemble de la station en milieu urbain très dense, posa de nombreuses contraintes d'ordre architectural et technique.

Notre bureau a été chargé du projet dès sa conception de base.

## REFERENCES EN SUISSE

### Ville et Région de ZURICH

#### Station des eaux du lac de LENGG

Approvisionnement en eau potable de 800'000 habitants avec une capacité de production de 250'000 m<sup>3</sup>/jour. Notre bureau a réalisé la conception et la surveillance de la construction de cette station qui comprend:

Une prise d'eau du lac à 32 m sous le niveau moyen du lac, une conduite sous-lacustre de 500 m, une préoxydation par dioxyde de chlore et chlore, une micro-floculation par sulfate d'aluminium, une neutralisation (conneion du PH) par hydroxyde de calcium, une filtration rapide bi-couches, une ozonation d'une capacité de 36 kg/h, une filtration sur charbon actif (12 filtres de 44 m<sup>2</sup> = 528 m<sup>2</sup>), une filtration lente (14 filtres de 1'120 m<sup>2</sup> = 15'680 m<sup>2</sup>), une stérilisation par bioxyde de chlore.

Cette station comprend encore:  
Une station de pompage d'eau brute avec 6 pompes verticales d'un débit de 2'400 m<sup>3</sup>/h.

Une station de pompage d'eau filtrée avec 6 pompes verticales d'un débit de 2'300 m<sup>3</sup>/h.

Une station de pompage d'eau traitée avec 2 pompes verticales de 1'150 m<sup>3</sup>/h et 5 pompes verticales de 2'400 m<sup>3</sup>/h à 10,2 bar.

Deux réservoirs de 5'250 m<sup>3</sup> chacun.

4 chaudières anti-bélier de 15 m<sup>3</sup> ainsi que les transformateurs électriques, silos de stockage des produits chimiques, station de commande centralisée sur écran et par ordinateur.

### Station des eaux du lac de MOOS

Station de traitement d'une capacité de 120'000 m<sup>3</sup>/jour d'eaux du lac et de 30'000 m<sup>3</sup>/jour d'eaux de sources.

Notre bureau a travaillé sur cette station pendant plus de dix ans, participant à plusieurs étapes de transformation, réalisant aussi bien la conception que la surveillance de la construction pour les différentes étapes du projet. Cette station comprend:

Une prise d'eau du lac à 30 m sous le niveau.  
Une conduite sous-lacustre de 460 m, une préoxydation par bioxyde de chlore et chlore, une micro-floculation par sulfate d'aluminium, une filtration rapide bi-couches (12 filtres de 45 m<sup>2</sup> = 540 m<sup>2</sup> + 5 filtres de 101 m<sup>2</sup> = 505 m<sup>2</sup>), une ozonation d'une capacité de 9,5 kg/h, une filtration sur charbon actif (5 filtres de 92 m<sup>2</sup> = 460 m<sup>2</sup>), une filtration lente (15 filtres de 1'180 m<sup>2</sup> = 17'700 m<sup>2</sup>), une conneion du PH par soude caustique, stérilisation par bioxyde de chlore.

Cette station comprend encore:  
Une station de pompage des eaux brutes par 4 pompes verticales d'un débit de 1'890 m<sup>3</sup>/h.  
Une station de pompage d'eau filtrée par 4 pompes horizontales d'un débit de 2'100 m<sup>3</sup>/h.  
Deux réservoirs d'eau traitée de 2'580 m<sup>3</sup> chacun.  
Une station de pompage d'eau traitée avec 4 pompes verticales d'un débit de 1'870 m<sup>3</sup>/h, pression 5,6 bars et 2 pompes verticales d'un débit de 450 m<sup>3</sup>/h, pression 11,8 bars.

Sous-station basse tension et moyenne tension, commande entièrement automatisée, traitement des eaux boueuses etc.



Spülwasserpumpe

## REFERENCES EN ALLEMAGNE

### Ville de NEUSTADT-TITISEE

Approvisionnement en eau potable de 8'000 habitants, comprenant:

Captage d'eau souterraine 720 m<sup>3</sup>/h, aération, ozonisation, floculation, filtration rapide sur deux filtres bi-couche de 30 m<sup>2</sup> chacun, deuxième filtration pour déminéralisation sur 4 filtres sous pression de 30 m<sup>2</sup> chacun, réservoir d'eau filtrée de 325 m<sup>3</sup>, station de pompage d'eau potable avec 4 pompes de 180 m<sup>3</sup>/h chacune. 2 pompes de lavage, une soufflante et deux installations de dosage du chlore complètent cette station.

### Ville de NUREMBERG

Approvisionnement partiel en eau potable de 200'000 habitants, comprenant:

Captage d'eau souterraine, 6 chambres de dégazage, ozonisation, filtration par 8 filtres de 70 m<sup>2</sup> chacun avec possibilité de les transformer en filtres multi-couche dans une phase ultérieure, bassins d'eau filtrée, et d'eau boueuse, station de pompage avec 3 pompes horizontales avec une hauteur de refoulement de 160 m.

### Ville d'OFFENBURG

Recirculation d'eau de piscine, comprenant:

Station de pompage et traitement par filtration.

### Association de OSTHOLSTEIN

Conception et surveillance de la réalisation du réseau de distribution d'eau potable s'étendant sur 250 km avec une seule station de traitement de l'eau.

### Municipalité de PARSBERG

Recirculation d'eau de la piscine municipale, capacité 24'960 m<sup>3</sup>/jours avec traitement d'eau par filtration.

### Ville de SCHWENNINGEN

Approvisionnement partiel en eau potable de 20'000 habitants, comprenant:

Captage souterrain d'eau de sources dans 2 puits de collecte, avec conduites d'adduction d'une longueur d'env. 450 m.

Station de traitement, capacité 540 m<sup>3</sup>/h, comprenant: un réservoir-tampon d'eau brute, d'un volume de 250 m<sup>3</sup>, une installation de pompage d'eau brute, 4 pompes de 135 m<sup>3</sup>/h, une ozonisation de 400 g O<sub>3</sub>/h, 3 bassins filtrants de 81 m<sup>2</sup>, un bassin-tampon d'eau filtrée de 730 m<sup>3</sup> avec chloration, un traitement de l'eau boueuse par sédimentation statique dans un bassin de 300 m<sup>2</sup>.

### Syndicat d'alimentation en eau du Kreis SINN

Approvisionnement en eau potable de 50'000 habitants, comprenant:

Analyse du réseau de distribution existant, d'une longueur de 70 km avec des stations de pompage.

Extension de la station de traitement, d'une capacité de 400 m<sup>3</sup>/h, comprenant un équipement d'aération et de floculation, 5 chaudrons filtrants de 25 m<sup>2</sup>, la chloration, l'installation de refoulement avec réservoir de distribution.

Etude de factibilité pour l'extension du réseau, longueur des conduites 80 km, nombre de réservoirs de distribution 61 avec 50'000 m<sup>3</sup> de contenu.

Captage d'eau souterraine dans 2 forages, capacité 576 m<sup>3</sup>/h, conduite d'adduction aux stations de traitement.

Station de traitement de l'eau souterraine, capacité 288 m<sup>3</sup>/h, comprenant l'aération, la floculation, la filtration et la chloration.

Réservoir de distribution de 2'000 m<sup>3</sup> de volume.

## REFERENCES EN ALLEMAGNE

### Ville de BREMERHAVEN, station de LANGEN

Approvisionnement en eau potable de 50'000 habitants, comprenant :

Station de traitement par aération de filtration, station de pompage.

### Ville de BREMERHAVEN, station de WULSDORF

Approvisionnement en eau potable de 50'000 habitants, comprenant :

Station de traitement par chaux, filtration sèche, filtration rapide, chloration, station de pompage, réservoir de refoulement.

### Association de ELBMARSCH

Conception et surveillance de la construction du réseau de distribution d'eau comprenant: 250 km de conduite et deux stations de traitement de l'eau potable.

### Ile de FOEHR

Conception et surveillance de la construction du réseau de distribution d'eau s'étendant sur plus de 60 km et comprenant deux stations de traitement de l'eau potable.

### Ville de FRIEDBERG

Approvisionnement partiel en eau potable de 50'000 habitants, comprenant :

Adduction d'eau intercommunale, réservoir de réception avec chloration, conduite d'alimentation du réseau.

### Commune de HARBURG

Conception et surveillance de la réalisation du réseau de distribution d'eau potable s'étendant sur plus de 450 km et comprenant 6 usines de traitement de l'eau.

### Usine Hoffmann - La Roche de GRENZACH

Alimentation en eau industrielle d'une usine de produits chimiques, capacité de 120'000 m<sup>3</sup>/jour, comprenant :

Prise d'eau dans le fleuve pré-chloration, station de pompage avec 3 pompes de 2'500 m<sup>3</sup>/h chacune, floculation, décantation, filtration sur 8 filtres à pression en béton à trois couches de 54,2 m<sup>2</sup> chacun, système automatique de lavage par air et eau, station de pompage d'eau filtrée par 8 pompes verticales, réservoir d'eau potable de 2'200 m<sup>3</sup>.

### Ville de HAMBURG, station de Nordheide

Approvisionnement partiel en eau potable de 2'000'000 habitants, comprenant :

Captage d'eau souterraine dans 30 puits avec pompes submergées, 5 filtres sous pression en béton de 64 m<sup>2</sup> chacun travaillant avec une pression de 1.95 bar, aération par cascade pour déférisation, deuxième filtration sur 5 filtres à pression de 64 m<sup>2</sup> chacun, 3 pompes pour eau de lavage, une soufflante, un réservoir d'eau filtrée, pompe d'eau filtrée, station de chloration, réutilisation des eaux de lavage des filtres par micro-floculation et chloration.

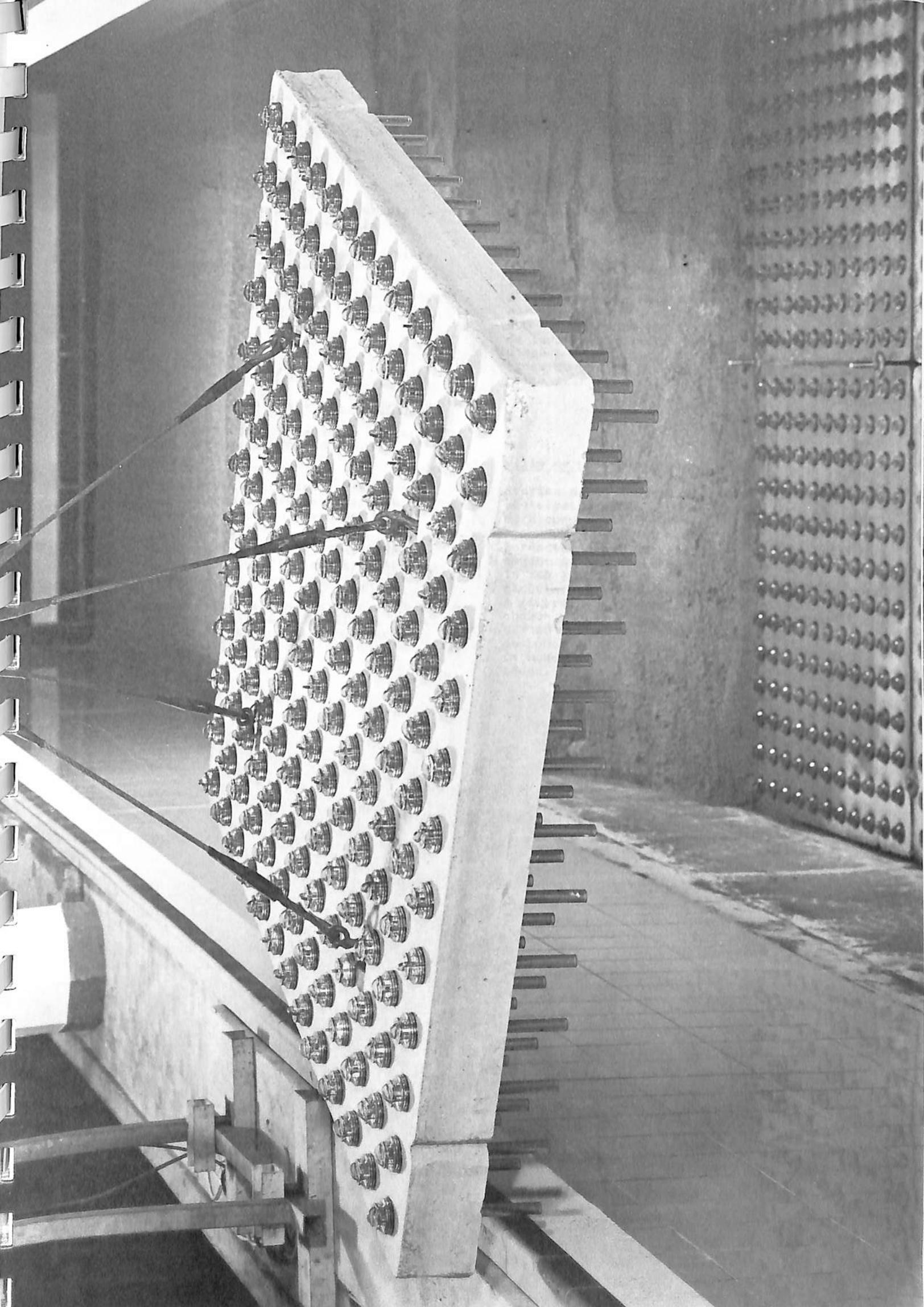
### Commune de LUECHOW-DANNENBERG

Conception et surveillance de la construction du réseau de distribution d'eau s'étendant sur plus de 550 km et comprenant deux stations de traitement des eaux.

### Ville de KARLSRUHE, station de RHEINWALD

Approvisionnement partiel en eau potable de 250'000 habitants, comprenant :

Captage d'eau souterraine, pompes submergées de 5'400 m<sup>3</sup>/h, aération par 8 diffuseurs, neutralisation et floculation, filtration sur 8 filtres rapides sous pression de chacun 43 m<sup>2</sup> bi-couche, installations de lavage des filtres et traitement des eaux boueuses.



## REFERENCES EN ALLEMAGNE

### Ville de WIESBADEN

Approvisionnement en eau potable de 100'000 habitants, comprenant:

Station de traitement par aération, traitement à charbon actif en poudre, floculation, filtration répétée, aération secondaire, filtration lente, chloration, station de pompage.

### Ville de BERLIN, station de SPANDAU

Réalimentation de la nappe souterraine, capacité 102'600 m<sup>3</sup>/jour, comprenant:

Prise d'eau de surface, traitement par décarbonisation et élimination des phosphates au moyen de:

floculation et filtration sur 8 filtres rapides de 42 m<sup>2</sup> chacun avec 3 couches filtrantes, stérilisation.

Une station de pompage pour eau brute et une pour eau filtrée avant introduction dans la nappe phréatique complètent cette station.

### Usine Veba-Chimie AG à BRUNSBUETTEL

Alimentation en eau industrielle d'une usine de produits chimiques, capacité 18'000 m<sup>3</sup>/jour, comprenant:

Captage d'eau de rivière, floculation, décantation, filtration sur 3 filtres à pression de 72 m<sup>2</sup> (0,6 bar), réservoir d'eau filtrée de 200 m<sup>3</sup>, pompes d'eau filtrée, d'eau de lavage et soufflantes; réservoir d'eau boueuse de 100 m<sup>3</sup> et installations de dosage chimique complètent cette station.

### Ville de MANNHEIM-RHEINAU

Station de décarbonisation de l'eau souterraine d'une capacité de 1'000 m<sup>3</sup>/h comprenant:

3 réacteurs cylindriques pour abaissement de la dureté carbonique de 15° dH à 2,1° dH, traitement par floculation et neutralisation, 4 filtres bi-couches de 42 m<sup>2</sup> chacun, 2 réservoirs d'eau de lavage de 220 m<sup>3</sup>, un bassin de décantation de boues de 200 m<sup>3</sup>, un épaisseur de boues de 90 m<sup>3</sup> et une presse de boues.

## REFERENCES EN FRANCE

### Syndicat intercommunal de FENSCH/MOSELLE

Approvisionnement en eau potable de  
60'000 habitants, comprenant:

Station de pompage d'eau brute dans  
un puits, traitement par floccula-  
tion, sédimentation dynamique,  
pré-ozonisation, filtration rapide  
par gravité, post-ozonisation,  
chloration finale.

### Syndicat intercommunal de REICHSHOFFEN

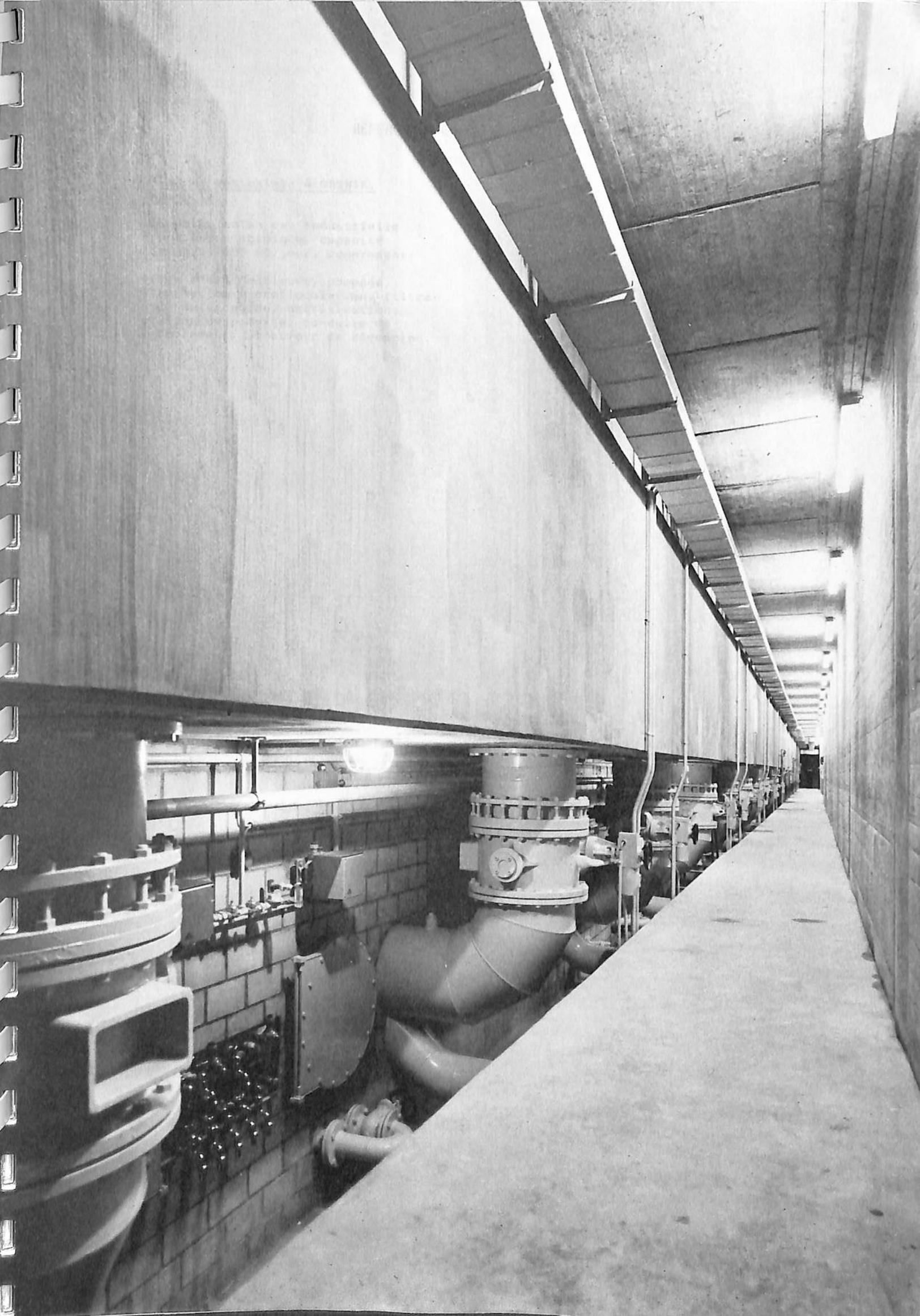
Approvisionnement en eau potable de  
40'000 habitants, comprenant:

Prise d'eau dans un lac artificiel,  
traitement par pré-ozonisation,  
déferrisation par filtres à pression  
en béton, déminéralisation par  
filtration rapide à gravité avec  
médium de filtration spécial, post-  
ozonisation, chloration finale.

### Ville de ST. CHAMOND

Approvisionnement partiel en eau  
potable d'une ville de 45'000  
habitants, comprenant:

Prise d'eau en rivière et station de  
pompage d'eau brute, préchloration,  
traitement par pré-ozonisation,  
filtration rapide multicouche à  
gravité, post-ozonisation, chlora-  
tion finale.



## REFERENCES EN EXTREME ORIENT

### Usine de Petrokimia à GRESIK, Indonesie

Alimentation en eau industrielle  
d'une usine chimique, capacité  
12'000/24'000 m3/jour, comprenant:

Prise d'eau de fleuve, pompage,  
floculation microfloculation, filtra-  
tion multicouche, stérilisation,  
station de pompage, conduite de  
refoulement, réservoir de réception.

## REFERENCES AU MOYEN ORIENT

### MAKKAH-TAIF Water Transmission, Arabie Saoudite

Système de transport d'eau depuis la mer rouge jusqu'à La Mecque (95,7 km) puis jusqu'à TAIF (45 km).

Depuis la station de désalination deux conduites de 56" avec une capacité finale de 4.95 m<sup>3</sup>/sec. mènent l'eau potable à la Mecque dans 4 réservoirs de 50'000 m<sup>3</sup> chacun, puis une conduite de 42" avec une capacité finale de 1.857 m<sup>3</sup>/sec. mène l'eau potable à Taif dans 4 réservoirs de 25'000 m<sup>3</sup> chacun. 4 stations de pompage, 2 terminaux sont dispersés le long du parcours. Notre mandat très étendu auprès du consortium construisant le système recouvrait aussi bien les plans d'armature des réservoirs et de tous les bâtiments des stations, de pompage que la revue des systèmes mécaniques, électriques, de contrôle, hydraulique etc. pour l'ensemble du système de transport d'eau.

### Ville de TABUK, Arabie Saoudite

Cantonnements militaires, zones d'habitation des familles, réseau de distribution d'eau potable et d'assainissement, au total 110 km de canalisations entre 80 et 750 mm de diamètre, infrastructures sanitaire et réseau d'eau chaude au total 370 km de tuyauterie.

### Ville de RASHT, Iran

Etude préliminaire pour une station de traitement de 250'000 m<sup>3</sup>/jour de capacité comprenant traitement par décantation, filtration et chloration. Station de pompage.

### Ville de ESFAHAN, Iran

Station de traitement de l'eau potable pour la ville de Esfahan comprenant:

Prise d'eau brute dans un fleuve avec 3 canalisations de 1.6 m de diamètre et d'une capacité de 691'200 m<sup>3</sup>/jour, structure de distribution sur 2 stations de traitement se composant chacune de:

4 bassins circulaires de décantation de 20 m de diamètre, 4 chambres de miscage, 20 filtres bicouche de 116.50 m<sup>2</sup> chacun, un bâtiment de chloration, bâtiment de contrôle et télécontrôle, 2 réservoirs d'eau potable de 9'600 m<sup>3</sup> chacun et plusieurs bâtiments annexes, système de traitement des boues.

Nos services se sont étendu depuis l'élaboration d'un projet général jusqu'à la réalisation des plans guides, des plans d'exécution et de construction type pour le génie civil, et les parties mécaniques et hydrauliques.



# مشروع نقل مياه مكة الطائف

## MAKKAH TAIF WATER TRANSMISSION SYSTEM

KINGDOM OF SAUDI ARABIA  
SALINE WATER CONVERSION CORP.

FINAL ENGINEERING



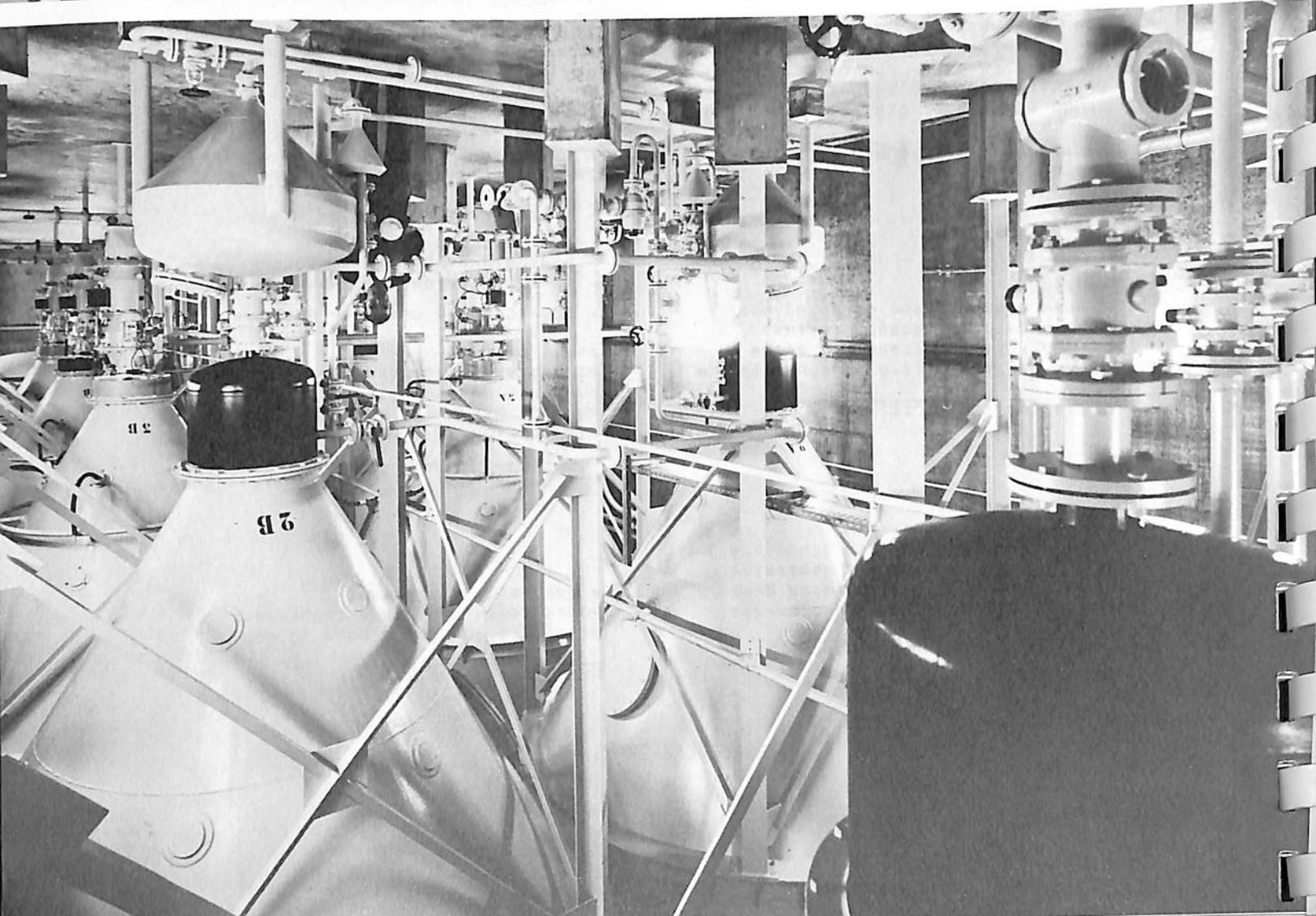
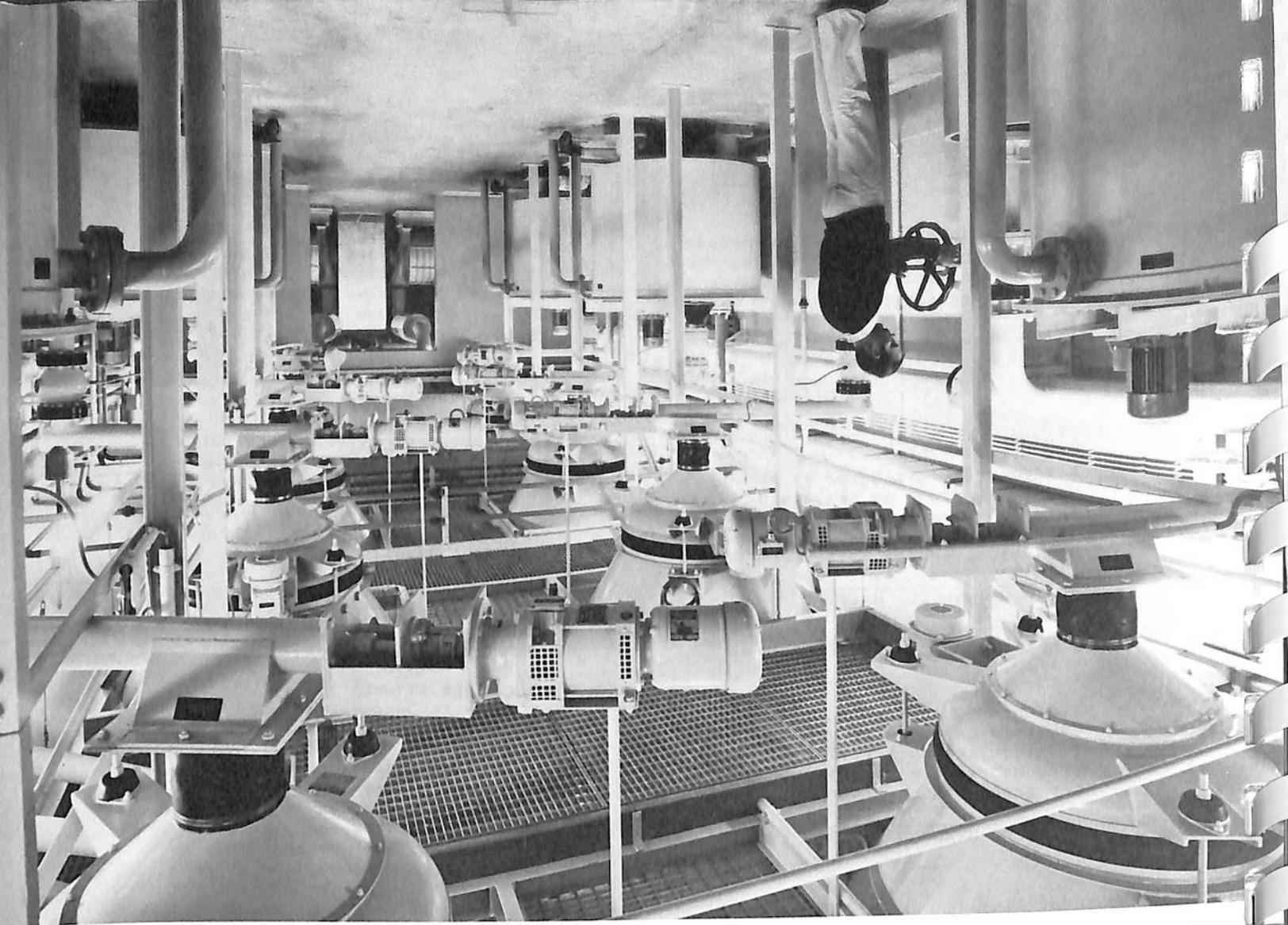
The Makkah Taif Water Transmission System (MTTS), Saudi Arabia, is a drinking water transport system supplying the two towns, Makkah and Taif. The drinking water is produced at the Shoiba desalination plant on the Red Sea coast, from where it is pumped in two 56" pipelines at a rate of 4.95 m<sup>3</sup>/s (ultimate capacity) for 96.3 km to four reservoirs near Makkah, with a total capacity of 200 000 m<sup>3</sup>. From here, one 42" pipeline transports the water at a rate of 1.857 m<sup>3</sup>/s (ultimate capacity) for 41.3 km to four reservoirs near Taif, with a total capacity of

100 000 m<sup>3</sup>. The elevation difference between the desalination plant and the Taif reservoirs is about 1740 m.

There are four pump stations, with a total installed capacity of about 85 Megawatts, and the whole system with all its stations and reservoirs is controlled by an advanced telecontrol system for central automatic operation, with computer back-up from a control centre at the first pumpstation. Also included in the project were a maintenance centre, and service buildings

with adjacent housing compounds at the intermediate pump stations and the Taif terminal.

IBG had a very broad scope of work in the MTTS project, working closely with the construction consortium. We performed the final engineering, including the hydraulic, mechanical, electrical and control systems necessary for the water transport system. IBG also had the responsibility for the reinforced concrete design of the Makkah and Taif terminals and for all the buildings at the pump stations.



## REFERENCES EN AFRIQUE

### Ville de BANGUI, République Centre Africaine

Etude du système d'évacuation des eaux usées dans les nouveaux quartiers en banlieue de la capitale. Elaboration d'un projet d'agrandissement de ce système.

### Ville de LIBREVILLE, Gabon

Etude de factibilité pour un système de collecte, de transport et de traitement des déchets solides. Etudes comparatives de solutions variantes.

### Villes de ACCRA, KUMASI, TAKORADI, Ghana

Etude et rapport préliminaires pour le traitement des déchets solides par la méthode du compostage. Etude de factibilité et comparaison avec d'autres méthodes.

### Ville de MANROVIA, Libéria

Pré-étude des possibilités d'extension du Service des Eaux et de l'Assainissement, institué dans la capitale de Monrovia, aux centres régionaux du pays.

### Ville de BAMAKO, Mali

Détermination des points critiques dans le système d'évacuation des eaux pluviales de la capitale du Mali, résultant en projets de curage systématique précédant la saison pluvieuse.

### Ville de AJODA-NEW TOWN, Nigéria

Etude de factibilité pour le management, la collecte, le traitement des déchets solides pour la méthode du remplissage de zones sélectionnées.

### MARKET PLACE, Nigéria

Station d'épuration pour 20'000 équivalents habitants comprenant 4 étapes de traitement.

### Ville de DAKAR, République du Sénégal

Elaboration du projet d'assainissement de DAKAR, s'inscrivant dans le contexte du Plan Directeur. Les problèmes à résoudre étaient de trois ordres:

- l'évacuation des eaux usées
- la suppression des inondations périodiques par le renforcement des systèmes de drainage
- le traitement des eaux usées

Le nouveau réseau de canalisations d'eaux usées que nous avons projeté englobe les principaux quartiers de Dakar et permet, à l'aide d'un minimum de stations de pompage intermédiaires, de refouler ces eaux au nord-est de Dakar vers une nouvelle station d'épuration.

Le réseau de canalisations est d'une longueur totale de 33 km, de diamètres compris entre 250 et 1400 mm. La station d'épuration a une capacité de 200'000 équivalents-habitants en première phase. Elle comprend un relèvement des eaux, un dégrillage primaire, un traitement biologique aérobique, une décantation secondaire, une chloration, une stabilisation des boues et une station de refoulement des eaux épurées vers la mer.

Capacité: 200'000 éq.habitants  
Débit journalier: 19'200 m<sup>3</sup>/j  
Débit de pointe: 1'372 m<sup>3</sup>/h  
DBO5: 12'000 kg/j

L'extension ultérieure de cette station à une capacité de 1'000'000 éq. habitants est également prévue.

Afin d'éliminer les inondations périodiques (bianuelles) fréquentes dans certains quartiers, nous avons également projeté un système de canaux d'eaux pluviales, d'environ 18 km, qui achemine ces eaux directement vers la mer.

Pour des raisons financières principalement nous avons été amené à étudier un programme d'urgence de plus petite dimension pour le problème des eaux usées.

## REFERENCES EN AFRIQUE

Ce nouveau projet comprend:  
Un réseau de canalisations de 42 km avec des diamètres compris entre 200 et 1400 mm, trois stations de refoulement de 125, 150 et 300 m<sup>3</sup>/h, une station d'épuration de

Capacité: 100'000 équ. habitants  
Débit journalier: 9'600 m<sup>3</sup>/j  
Débit de pointe: 686 m<sup>3</sup>/h  
DBO5: 6'000 kg/j

L'extension ultérieure de cette station à une capacité de 200'000 équivalents habitants est prévue.

Après avoir élaborer entièrement le projet, le dossier d'Appel d'Offres internationales, notre bureau a été choisi pour la surveillance des constructions.

### Ville de PIKINE, République du Sénégal

Elaboration du projet des infrastructures sanitaires à Pikine. Ce projet a été réalisé en liaison étroite avec celui de l'assainissement de Dakar. Ainsi, la plus grande partie des eaux usées de Pikine peut-elle être acheminée vers la station d'épuration des Niayes, au nord-est de Dakar, grâce à deux stations de pompage et une conduite de refoulement.

Le projet comprenait notamment:

- la construction de collecteurs primaires, secondaires et tertiaires, créant un réseau d'égouts de quelques 27 km de canalisation de diamètre compris entre 200 et 500 mm
- le montage de branchements dits "économiques" en attente, soit en reliant sur le même regard un groupe d'habitations, en tenant compte des plans de constructions futures
- l'exécution de 2 stations de pompage et d'une conduite de refoulement de 3,5 km

Ce projet faisait également partie des mesures conseillées par le Plan Directeur de la presqu'île du Cap Vert et la gravité des conditions sanitaires à Pikine était telle que ce projet fut le premier à voir débiter son exécution.

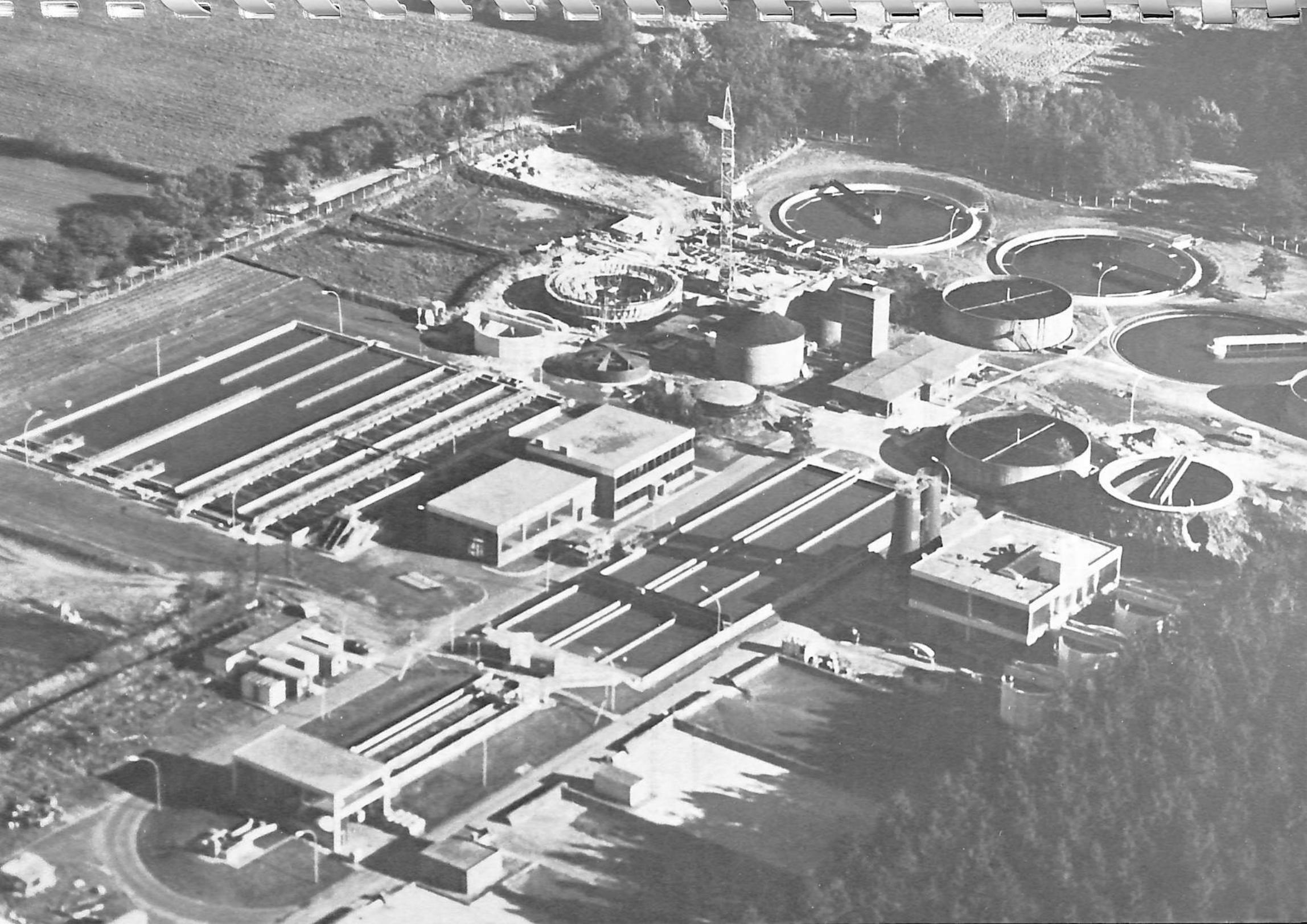
### Ville de RUFISQUE, République du Sénégal

Elaboration du projet des infrastructures sanitaires dans le quartier de "Rufisque ancien" ainsi que d'égouts d'eaux pluviales. Ce projet, également compris dans le Plan Directeur de la presqu'île du Cap Vert était d'une importance capitale pour Rufisque, tant les mauvais dispositifs existants rendaient néfastes les conditions sanitaires en vigueur.

Le projet comprenait:

- la construction de collecteurs le long des conduites d'eau potable reliant les bornes fontaines
- le montage de branchements en attente, lorsque possible reliant un groupe d'habitations sur un même regard, ceci en tenant compte des constructions futures, individuelles ou collectives, privées ou municipales
- le branchement des édicules publics existants
- la construction de deux stations de pompage et leur conduite de refoulement pour l'évacuation des eaux usées
- l'amélioration du réseau d'égouts d'eaux pluviales par création de nouveaux tronçons de canaux couverts

La difficulté majeure rencontrée pour ce projet était le système existant à Rufisque pour l'évacuation des eaux, système semi-séparatif qui était très insuffisant et ne permettait que difficilement une adaptation ou toute autre transformation.



## REFERENCES EN SUISSE

### Municipalité de ELSAU

Station d'épuration pour 10'000 équiv. habitants, comprenant:

Epuration mécanique, sédimentation primaire, traitement biologique, sédimentation secondaire, digestion des boues, exutoire à la rivière.

### Ville de GENEVE, Station de St. Jean

Refolement d'égout de 250'000 équiv. habitants, comprenant:

Station de pompage, station de filtration pour l'eau de service.

### Région de HORGEN

Refolement d'égout d'un collecteur partiel, comprenant:

Réservoir-tampon et station de pompage automatique.

### Ville de BERNE, station de Bern-Neubrück

Station de filtration d'eau usée pour réduire la teneur en matières insolubles à une valeur inférieure à 10 mg/l et la teneur en phosphates à moins de 0,5 mg/l; capacité 2,5 m<sup>3</sup>/s débit de pluie 4,0 m<sup>3</sup>/s.

Cette station comprend:  
Un dosage de précipitant par pompes doseuses, 2 x 2 pompes par vis d'Archimède de 1'000 l/s, une station automatique de floculation, 2 x 9 filtres bicouches de 50 m<sup>2</sup> chacun, bassin d'eau boueuse avec retour automatique des eaux boueuses avant le désableur, installation de lavage avec pompes et soufflantes, contrôle par un ordinateur central.

### Ville de ZURICH, station de Werdhölzli

Station de filtration des eaux usées pour réduire la teneur en matières insolubles à une valeur inférieure à 10 mg/l et la teneur en phosphates à moins de 0,5 mg/l; capacité 4,5 m<sup>3</sup>/s, débit de pluie 9,6 m<sup>3</sup>/s.

Cette station comprend:  
Une préparation de précipitant et dosage de Fe SO<sub>4</sub> comme stockage de solution de Fe Cl<sub>3</sub>, 2 x 3 pompes par vis d'Archimède de 1'600 l/s chacune, station automatique de floculation, 2 x 11 filtres bicouches de 82 m<sup>2</sup> chacun, bassin d'eau boueuse avec retour continu dans le bassin d'aération, phase de lavage des filtres automatique avec soufflante et pompes de lavage.

### Région de NEUCHATEL, usine de Cottendart

Usine d'incinération des ordures et des déchets de la région environnant la ville de Neuchâtel.

Cette installation d'une capacité de 200 tonnes par 24 heures est composée des éléments suivants:

Fosse à ordure de 1730 m<sup>3</sup>, 2 fours (réserve pour un troisième), pont roulant avec grappin de 2 m<sup>3</sup>, cheminée de plus de 100 m de haut, installation de dépoussiérage des fumées, chaudières, turbine, générateur d'une production effective de 4850 kW à 3300 V et d'installations de haute-tension.

Nos services ont consisté dans l'étude du problème lié aux eaux de refroidissement et d'extinction des scories. Ces eaux n'étant plus acceptables pour la STEP plusieurs solutions furent développées, et après soumission aux autorités, la solution adéquate fut réalisée qui permettant d'éviter de rejeter à la STEP des eaux contenant trop de métaux lourds.

## REFERENCES EN ALLEMAGNE

### PAPIERFABRIK à ALBBRUCK

Station d'épuration de l'effluent d'une papeterie, comprenant:

Station de collecte et de refoulement des égouts, conduite de refoulement jusqu'à la station d'épuration, station d'épuration par traitement mécanique, décantation primaire, traitement biologique avec décantation secondaire, traitement des boues, exutoire au fleuve.

### Ville de BERLIN, station de Beelitzhof

Elimination des phosphates et décarbonisation d'eau de surfaces, prise dans le Wannsee rejet dans le Schlachtensee capacité 30'000/90'000 m<sup>3</sup>/jour, cette station comprend:

Prise d'eau dans le lac, dégrillage, pompage d'eau brute, microfloculation, macrofloculation, décantation, sédimentation, filtration sur 2 x 3 filtres multi-couches de 23,3 m<sup>2</sup> chacun stérilisation, pompage des eaux filtrées, réutilisation des eaux de lavage par introduction continue en petites quantités à l'entrée de la station, station entièrement automatique.

### Ville de BONNE

Etude des coûts du système de collecte et de transport des déchets solides. Solutions variantes.

### Ville de BREMERHAVEN

Expertises sur les problèmes de la détermination des quantités prévisionnelles et déchets solides et de leur caractéristiques en prévision de l'élaboration d'une usine d'incinération.

### Usine Veba-chemise à BRUNSBUETTEL

Station d'épuration de l'effluent d'une usine chimique d'une capacité de 200 m<sup>3</sup>/h avec une teneur en matière solide de pointe de 1'000 mg/l et une DBO<sub>5</sub> de 350 mg/l, comprenant:

Un réservoir de 1'500 m<sup>3</sup>, désableur/deshuileur, vis d'Archimède, floculation, décantation, neutralisation, activation, bassins de clarification finale d'un diamètre de 22 m. Station de pompage de l'eau clarifiée, épaisseur de boues.

### Ville de BRUNSBUETTEL

Système de canalisations des eaux usées d'une longueur de plus de 75 km, comprenant:

6 stations de pompage/refoulement, un réseau de canalisations avec des diamètres compris entre 200 mm et 1 mètre. Conception du réseau et surveillance de la construction.

### Ville de BUXTEHUDE

Système de canalisation des eaux usées d'une longueur totale de plus de 190 km, comprenant:

13 stations de pompage/refoulement. Un réseau de canalisations avec des diamètres compris entre 200 mm et 1 mètre. Conception du réseau et surveillance de la construction.

### Administration de CLENZE

Station d'épuration d'une capacité de 20'000 équivalents habitants et d'un débit journalier de 2'000 m<sup>3</sup>/jour. Etude de la station et surveillance de la construction.



## REFERENCES EN ALLEMAGNE

### Administration de DAHLENBURG

Station d'épuration d'une capacité de 25'000 équivalents habitants et d'un débit journalier de 3'000 m<sup>3</sup>/jour. Etude de la station et surveillance de la construction.

### Région de EICHHOLZ-WINNENDEN

Expertises concernant les mesures de dégazeification dans le secteur A des lits de séchages.

### Ville de EMDEN

Station d'épuration d'une capacité de 100'000 équivalents habitants et d'un débit journalier de 16'000/32'000 m<sup>3</sup>/jour. Conception et étude de la station d'épuration.

### Région de ERLANGEN

Expertises concernant la réorganisation du traitement des déchets solides municipaux et des déchets analogues.

### Ville de FOEHR/WYK

Station d'épuration d'une capacité de 30'000 équivalents habitants et d'un débit journalier de 5'000 m<sup>3</sup>/jour. Système de canalisation des eaux usées d'une longueur de plus de 55 km, comprenant:

9 stations de pompage/refoulement, un réseau de canalisations avec des diamètres compris entre 200 et 500 mm. Conception, étude et surveillance des constructions.

### Ville de GLUECKSTADT

Station d'épuration d'une capacité de 50'000 équivalents habitants et d'un débit journalier de 8'000 m<sup>3</sup>/jour. Système de canalisation des eaux usées d'une longueur de plus de 23 km, comprenant:

3 stations de pompage/refoulement, un réseau de canalisations avec des diamètres compris entre 200 mm et 2,3 mètres. Conception, étude et surveillance des constructions.

### Usine de Shell à GODORF

Epurateur d'effluent d'une raffinerie, comprenant:

Génie civil pour bassin de décantation primaire et secondaire, traitement des boues.

### Ville de GOETTINGEN

Etude du système de transport des déchets ménagers d'une capacité de 100'000 tonnes par an.

### Ville de HAMBOURG

Système de canalisation des eaux usées d'une longueur supérieure à 70 km, comprenant:

2 stations de pompage/refoulement, un réseau de canalisations avec des diamètres compris entre 300 mm et 2 mètres. Conception du projet et surveillance de la construction.

### Ville de HANNOVRE

Organisation de la collecte et du transport des ordures.

## REFERENCES EN ALLEMAGNE

### Ville de HANNOVRE

Digestion des boues, capacité additionnelle de 10'000 m<sup>3</sup>/jour.

### Région de HERZOGTUM LAUENBURG

Expertises concernant le choix du site et des méthodes de traitement des déchets industriels.

### Commune de HAUTE ESTE, HARBURG

Station d'épuration d'une capacité de 25'000 équivalents habitants et d'un débit journalier de 3'000 m<sup>3</sup>/jour. Système de canalisation de 80 km de longueur avec 8 stations de pompage/refoulement, réseau de canalisations avec des diamètres compris entre 200 mm et 500 mm. Conception et surveillance de la construction.

### Ville de KIEL

Station d'épuration d'une capacité de 650'000 équivalents habitants et d'un débit journalier de 100'000 m<sup>3</sup>/jour. Conception et surveillance de la construction.

### Ville de HEIDELBERG

Rapport d'exploitation et d'analyse des effluents pour une station de compostage.

### Association de OSTHOLSTEIN

Dans un premier temps construction d'une station d'épuration d'une capacité de 60'000 équivalents habitants avec un débit de 9'000 m<sup>3</sup>/jour. Deux décennies plus tard projet et construction d'une station supplémentaire de 50'000 équivalents habitants avec un débit de 6'000 m<sup>3</sup>/jour. Système de canalisations des eaux usées d'une longueur totale de plus de 140 km comprenant:

### Ville de KAISERSLAUTERN

Expertise sur le problème des effluents de la station d'incinération des boues.

9 stations de pompage/refoulement, un réseau de canalisations avec des diamètres compris entre 200 mm et 600 mm. Conception, étude et surveillance des constructions.

### Administration de KAMPEN

Station d'épuration d'une capacité de 14'000 équivalents habitants et d'un débit journalier de 2'600 m<sup>3</sup>/jour. Conception et surveillance de la construction.

### Ville de REINFELD

Station d'épuration d'une capacité de 20'000 équivalents habitants avec un débit de 3'000 m<sup>3</sup>/jour. Système de canalisations des eaux usées d'une longueur totale de plus de 22 km comprenant:

### Ville de KARLSRUHE

Organisation d'un système de collecte et de transport des ordures.

4 stations de pompage/refoulement, un réseau de canalisations avec des diamètres compris entre 200 mm et 500 mm. Conception du projet et surveillance de la construction.



## REFERENCES EN ALLEMAGNE

### Région de REUTLINGEN, TUEBINGEN, ZOLLERNAB

Etude d'exploitation et projet de réorganisation des systèmes de collecte, de transport et de traitement des déchets solides.

### Ville de STUTTGART-MOEHRINGEN

Expertise de la station de compostage.

### Ville de ROTENBURG

Station d'épuration d'une capacité de 60'000 équivalents habitants avec un débit de 9'000 m<sup>3</sup>/jour. Système de canalisations des eaux usées d'une longueur totale de 55 km avec 5 stations de pompage et des canalisations aux diamètres variants entre 200 et 600 mm. Conception du projet et surveillance de la construction.

### Ville de WINSEN

Station d'épuration d'une capacité de 45'000 équivalents habitants avec un débit de 6'000 m<sup>3</sup>/jour. Système de canalisations des eaux usées d'une longueur de plus de 110 km avec des diamètres de canalisations compris entre 200 et 600 mm, 14 stations de pompage/refoulement. Conception du projet et surveillance des constructions.

### Ville de STUTTGART

Enquête et rapport sur le traitement des déchets municipaux et industriels et évaluation des problèmes futurs en accord avec les plans directeurs.



## REFERENCES AU MOYEN ORIENT

### Ville de RYIAD, Arabie Saoudite

Station d'épuration pour 8'000 équivalents habitants, comprenant 5 étapes de traitement permettant la réutilisation des eaux usées. Système de distribution de ces eaux à réutiliser.

### Ville de AL-SUYHLAYIL, Arabie Saoudite

Cantonnements militaires, zone d'habitation résidentielle. Système d'assainissement comprenant station d'épuration pour 8'000 éq. habitants, 25 km de collecteurs et 20 km de canaux d'eaux pluviales.

### Ville de SARA RASH, Irak

Station d'épuration pour 5'000 équivalents habitants comprenant 4 étapes de traitement. 12 km de canalisation et 15 km de canaux d'eaux pluviales complétaient ce système d'assainissement.

### Ville de FAHARABAD, Iran

Station d'épuration pour la ville, 20'000 équivalents habitants, comprenant prétraitement, dessablage, décantation, aération.

### Ville de SHUSHTAR, Iran

Station d'épuration pour 50'000 équivalents habitants comprenant dégrillage primaire, décantation et aération. Station de pompage.

### Garde Impériale de TEHERAN, Iran

Station d'épuration pour 10'000 équivalents habitants, comprenant 4 étapes de traitement.

### Ville de IRBID, Jordanie

Assainissement de la ville comprenant:

Réseau de canalisation d'eaux usées et réseau de canaux d'eaux pluviales avec station d'épuration pour 80'000 éq. habitants. 50 km de canalisations avec 5 stations de pompage.

### KUWAIT

Etude préliminaire pour une station d'épuration de 15'000 équivalents habitants.

## REFERENCES EN EXTREME ORIENT

### Ville de PUSAN, Corée

Etude de factibilité pour la collecte des déchets solides et leur transport, en considération des distances totales à parcourir. Usine de traitement à Pusan. Plan directeur de la région pour ces déchets.

### Ville de ULU PANDAN, Singapour

Usine d'incinération, usine de traitement des refus, station de compostage, analyse des refus et détermination des gradients de température.

### Villes de KATMANDOU, PATAN et BHAKTAPUR, Népal

Rapport d'étude pour la réorganisation de la collecte, de l'évacuation et du traitement des déchets solides.





## REFERENCES EN SUISSE

### Ville de FRAUENFELD

Système d'approvisionnement en gaz et eau potable comprenant:

4 stations de traitement des eaux souterraines, 3 zones de pressions différentes, 2 stations de pompage, 5 réservoirs, réseau de transport et distribution, 3 stations d'entrée pour le gaz, gazomètres à haute et basse pression

Transport d'informations en multiplex par câbles privés et par réseau PTT pour:

27 valeurs de mesure, 55 ordres, 160 annonces

Contrôle centralisé pour commande entièrement automatisée travaillant en temps réel. Régulation du niveau des réservoirs. Enregistrement des paramètres sur imprimante. Système d'alarme de jour dans la centrale, de nuit par téléphone en 3 endroits différents.

### Syndicat intercommunal HIRSACKER-APPITAL se composant des villes de HORGEN-OBERRIEDEN-WAEDENSWIL-RICHTERSWIL

Système d'approvisionnement en eau potable comprenant:

2 stations de traitement des eaux du lac, 10 captages de sources, 5 zones de pressions différentes, 6 stations de pompage, 18 réservoirs

Transport d'informations pour:

55 valeurs de mesure, 72 ordres, 150 annonces

Deux centrales de commande entièrement automatisées travaillant en temps réel. Enregistrement des paramètres sur imprimante, système d'alarme par téléphone en 5 endroits différents, 3 centrales secondaires.

### Ville de LUCERNE

Système d'approvisionnement en eau potable comprenant:

1 station de traitement des eaux du lac, 1 station de traitement des eaux souterraines et de source, 3 zones de pressions différentes, une station de pompage, 4 réservoirs.

Transport d'informations pour:

15 valeurs de mesure, 30 ordres, 130 annonces

Contrôle centralisé pour commande entièrement automatisée travaillant en temps réel, enregistrement des paramètres sur imprimante, système d'alarme de jour dans la centrale, de nuit dans la centrale d'approvisionnement en gaz, plusieurs centrales secondaires.

### Ville et région de ZUERICH

Système d'approvisionnement en eau potable comprenant:

2 stations de traitement des eaux du lac, une station de traitement des eaux souterraines, 2 stations de captage des eaux de sources, 5 zones de pressions différentes, distribution dans 51 communes voisines, 8 stations de pompage, 19 réservoirs.

Système automatique de contrôle local entrant en fonction lors de l'interruption du système centralisé de contrôle.

Transport d'information par système multiplex pour:

480 valeurs de mesure, 490 ordres, 1580 annonces

Centrale de commande avec 4 ordinateurs:

- 2 ordinateurs de front avec pour chacun une mémoire de 28k-bytes, 2 écrans graphiques, une mémoire sur disques de 1200k-bytes, une imprimante
- 2 ordinateurs arrières avec pour chacun une mémoire de 128k-bytes, 2 mémoires sur disques de 2 x 1200 et 2 x 1400k-bytes, imprimante rapide.

Système de protection et de surveillance des installations. Systèmes d'archives, rapports et statistiques, programmation et optimisation. Système d'alarme de jour et de nuit.

## REFERENCES EN SUISSE

### Ville de St. GALLEN

Systèmes d'approvisionnement en gaz et eau potable comprenant:

Une station de traitement des eaux du lac, une station de traitement des eaux souterraines, 3 stations de traitement des eaux de source, 5 zones de pressions différentes, 10 stations de pompage, 3 stations d'élevation de la pression, 17 réservoirs, 2 stations de contrôle du système d'approvisionnement en gaz, 2 gazomètres haute pression, 5 moyenne et 3 basse pression, 6 stations de compresseurs.

Système automatique de contrôle local entrant en action lors d'interruption du système centralisé de contrôle.

Transport d'information par système multiplex pour:

150 valeurs de mesure, 432 ordres, 980 annonces

Commande centralisée avec ordinateur, mémoire sur disque de 16k-bytes et sur bandes de 3 x 524k-bytes, 3 terminaux, plotter et lecteurs de cartes. Systèmes de commande entièrement automatisés, captage, traitement et distribution. Système d'archive, rapports et statistiques de service, Programmation et optimisation, système d'alarme de jour à la centrale de nuit par téléphone en différents lieux.

### Villes de SCHAFFHAUSEN et NEUHAUSEN AM RHEINFALL

Systèmes d'approvisionnement en gaz et eau potable comprenant:

4 stations de traitement des eaux souterraines, 3 zones de pressions différentes, 2 stations de pompage, 4 réservoirs, système de transport avec 30 vannes à commande automatique, 4 stations d'entrée pour le gaz, gazomètres pour haute et basse pression.

Transport d'informations par système multiplex pour:

30 valeurs de mesure, 55 ordres, 100 annonces

Système de commande entièrement automatisé travaillant en temps réel. Enregistrement des paramètres sur imprimante.



deepack  
MORSE PROSON  
KDS-43 TEL. 1001

ck

1

Equipment Corporation

## REFERENCES EN ALLEMAGNE

### Ville de ESSEN

Système d'approvisionnement en eau potable comprenant:

Une station de traitement, 3 stations de pompage, 55 installations extérieures telles que réservoirs, installations d'élévation ou de réduction de la pression, stations de mesures, 16 zones de pressions différentes.

Système automatique de contrôle local entrant en fonction lors de l'interruption du système centralisé de contrôle.

Transport d'informations par système multiplex pour:

220 valeurs de mesure, 240 ordres, 500 annonces, 20 ordres de régulation.

Centrale de commande avec ordinateur, mémoire de travail 128k-bytes, mémoire sur disques de 3 x 1,2M-bytes, 2 écrans, 3 terminaux, plotter, imprimante rapide.

Système d'archives, rapports et statistiques, programmation et optimisation.

### Ville de FRANKFURT, station de KINZIG

Système d'approvisionnement en eau potable comprenant:

23 plus tard 68 pompes d'eau souterraine, 40 km de conduites d'adduction avec 10 réservoirs, 1 (2) station de traitement, conduites de transport sur 50 km, distribution à 10 communes et villes. Système automatique de contrôle local commandé à distance depuis la centrale.

Transport d'informations par système multiplex pour:

240 valeurs de mesure, 450 ordres, 660 annonces.

Dans la première phase le système réalisé comprend:  
Centrale de commutation pour commande manuelle ou par ordinateur central, ordinateur de mémoire centrale de 32k-bytes, mémoire périphérique sur disques de 16M-bytes, 2 terminaux, imprimante rapide, plotter, lecture de cartes perforées.

### Ville de GELSENKIRCHEN

Système d'approvisionnement en eau potable pour Gelsenkirchen, Bochum, Wanne-Eickel et 10 autres petites villes comprenant:

5 stations de traitement, 7 réservoirs, 10 installations d'élévation de la pression, 13 stations de distribution, 14 zones de distribution.

Système automatique de contrôle local entrant en fonction lors de l'interruption du système central.

Transport d'informations par système multiplex pour:

325 valeurs de mesure, 600 ordres, 1130 annonces, 20 ordres de régulation.

Centrale de contrôle pour distribution par ordinateur centralisé avec une mémoire centrale de 256k-bytes, mémoire sur disques de 2 x 12M-bytes, 2 écrans, 2 terminaux, imprimante.

Centrale de commande à distance pour traitement de l'eau par ordinateur de mémoire centrale de 128k-bytes, 1 écran, un terminal.

Systèmes d'archives, rapports, statistiques, programmation et optimisation.

### Ville de HAMBOURG

Système d'approvisionnement en eau potable comprenant:

19 stations de traitement, réservoirs et stations de pompage, 4 zones de pressions différentes, 6 stations d'élévation de la pression, réservoirs.

Système automatique de contrôle local entrant en fonction lors de l'interruption du système de commande centralisé.

Transport d'informations par câbles pour:

800 valeurs de mesure, 1200 ordres, 2000 annonces.

Distribution centralisée par système d'ordinateurs avec mémoire centrale de 2 x 128k-bytes, écrans à graphiques, mémoires périphériques, 5 terminaux, plotter.

Commande entièrement automatisée pour le captage, traitement et distribution.

## REFERENCES EN ALLEMAGNE

### Ville de HANNOVRE

Système d'approvisionnement en eau potable comprenant:

3 stations de traitement, 5 réservoirs, 9 installations d'élévation de la pression, 13 zones de pressions différentes, 20 stations extérieures.

Système local de commande et régulation entièrement automatique.

Transport des informations par système multiplex pour:

204 valeurs mesurées, 269 ordres, 129 annonces.

Commande à distance des stations extérieures par commande manuelle ou par ordinateur et périphériques. Ordinateur de 64k-bytes, mémoire sur disques de 5M-bytes, 2 terminaux, imprimante, plotter, écran lecture de bandes.

Système de protection et commande des captages d'eau souterraine, régulation des captages en fonction des prévisions, systèmes d'archives, rapports, statistiques et programmation. Ordinateur couplé avec celui de la distribution du gaz.

### Ville de LUDWIGSHAFEN AM RHEIN

Système d'approvisionnement en eau potable comprenant:

3 stations de traitement, 2 réservoirs, 2 élévations de la pression.

Système d'approvisionnement en gaz comprenant:

5 stations de mesures, 12 stations de distribution à distance, 50 stations de régulation.

Système de chauffage à distance comprenant:

Une station de production, une centrale de chauffe pour réseaux à vapeur et à eau chaude.

Système de contrôle et régulation local automatique.

Transport d'information par système multiplex pour:

800 valeurs mesurées, 520 ordres, 1100 annonces, 30 ordres de régulation.

Centrale de commande avec ordinateur mémoire centrale de 128k-bytes, mémoire sur disques de 2 x 30M-bytes, 3 terminaux, plotter, imprimante, 2 écrans.

### Ville de MAINZ

Système d'approvisionnement en eau potable comprenant:

4 stations de traitement de l'eau, 19 captages secondaires, 14 réservoirs, 15 stations de pompage, 75 km de conduites de transport.

Système de commande et régulation local automatique entrant en fonction lors d'interruption du système central.

Transport d'informations par système multiplex pour:

600 valeurs mesurées, 700 ordres, 950 annonces.

Centrale de commande avec deux ordinateurs couplés pour l'électricité, l'eau et le gaz. Mémoire centrale 2 x 64k-bytes, mémoire sur disque de 3 x 1.2M-bytes, console, terminaux, imprimante rapide, plotter.

Surveillance, rapports, système d'archive programmation et optimisation par ordinateur.

3 ordinateurs périphériques de 8k-bytes couplés aux ordinateurs centraux.

### Ville de MOENCHENGLADBACH

Système d'approvisionnement en eau potable comprenant:

8 stations de traitement, 5 réservoirs, 3 stations d'élévation de la pression, 4 zones de pressions différentes.

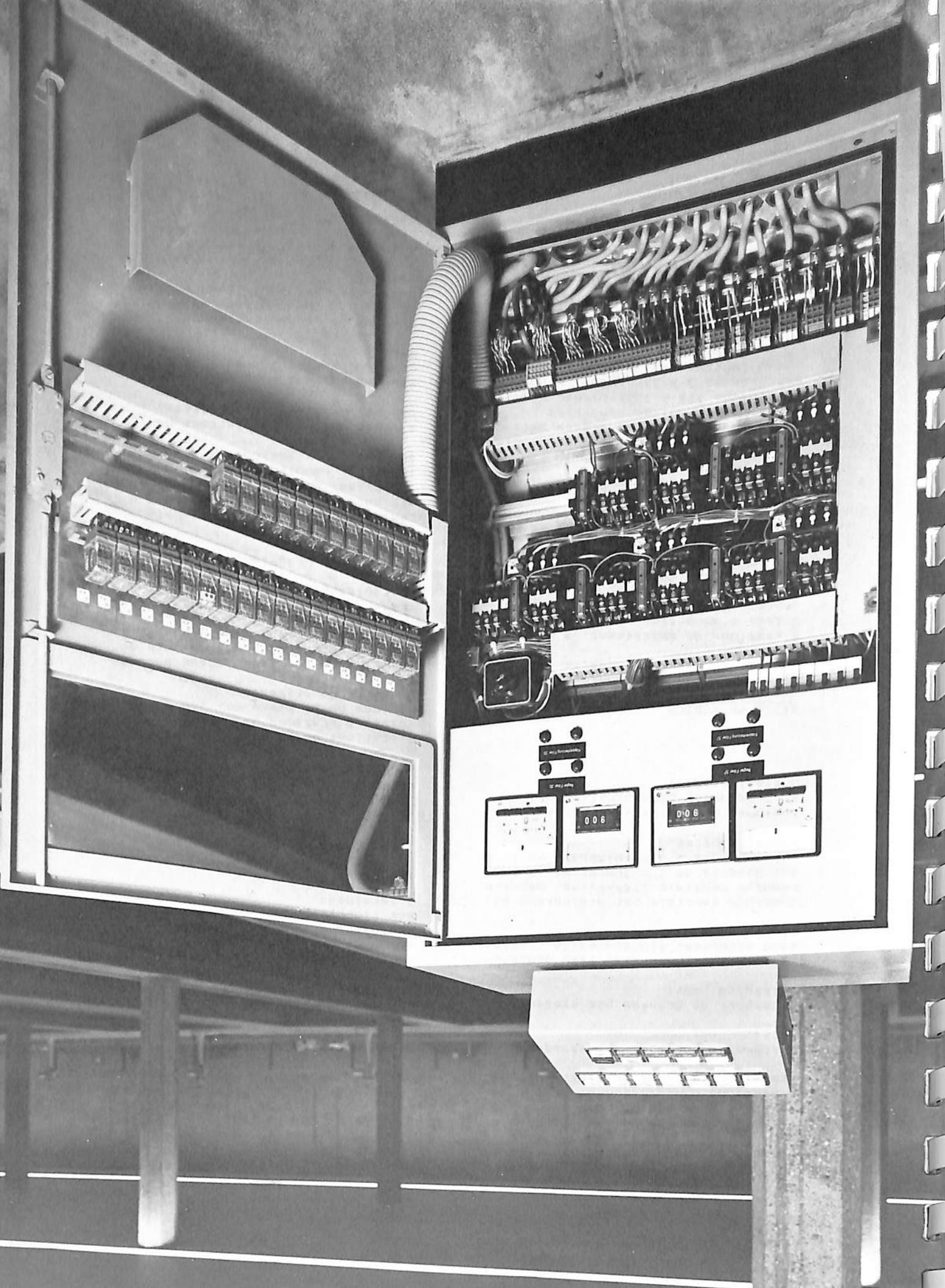
Système de commande et régulation local entièrement automatique.

Transport d'informations par système multiplex pour:

270 valeurs mesurées, 260 ordres, 930 annonces, 6 ordres de régulation.

Commande centralisée avec ordinateur, mémoire centrale 128k-bytes, mémoire sur disques de 2 x 30M-bytes, 2 écrans, 3 terminaux, imprimante, plotter.

Système de commande pour captage, traitement et distribution, systèmes d'archives, rapports, statistiques, programmation et optimisation.



Terminal blocks and wiring on the left side of the cabinet.

Main wiring and terminal blocks on the right side of the cabinet.

Control panel with meters and switches on the right door.

External terminal block or connector at the bottom of the cabinet.

## REFERENCES EN ALLEMAGNE

### Ville de MUELHEIM/RUHR

Système d'approvisionnement en eau potable et industrielle comprenant:

6 stations de traitement, 12 réservoirs, 5 stations de pompage, 5 stations d'élévation de la pression, 13 zones de distribution.

Système de commande automatique local.

Transport de données par système multiplex pour:

1100 valeurs mesurées, 1420 ordres, 2900 annonces, 110 ordres de régulation.

Commande centrale par ordinateur de mémoire centrale 128k-bytes, mémoire sur disques de 2 x 30M-bytes, 2 consoles à écran, 3 terminaux, imprimante, plotter.

Systèmes d'archives, rapports, statistiques, programmation et optimalisation.

### Ville de MUNICH

Systèmes d'approvisionnement en eau potable et gaz comprenant:

8 stations de traitement, 4 conduites d'adduction, 3 grands réservoirs, 14 réductions de pression, utilisation des chutes par des turbines, gaz de ville et gaz naturel.

Transport d'information par système multiplex et ordinateurs pour:

700 valeurs mesurées, 600 ordres, 3000 annonces.

2 centrales de commande avec double ordinateurs et 3 ordinateurs périphériques, mémoires centrales variant de 256 à 512k-bytes, mémoire sur disques 5 x 12M-bytes, terminaux, imprimantes, plotters.

3 ordinateurs satellites couplés aux centrales de mémoire centrale de 128k-bytes.

Systèmes automatiques de commande, surveillance et rapports.

### SINN, DILLKREIS SUD

Système d'approvisionnement en eau potable comprenant:

2 stations de traitement, 25 réservoirs, 2 stations d'élévation et d'abaissement de la pression, 44 regards de mesures.

Transport d'informations par système multiplex pour:

120 valeurs mesurées, 220 ordres, 440 annonces.

2 centrales de commande entièrement automatisées surveillées par petits ordinateurs de 64k-bytes, mémoire sur floppy-disques de 242k-bytes, 2 terminaux.

### Ville de WIESBADEN

Système d'approvisionnement en eau potable comprenant:

4 stations de traitement, 44 réservoirs, 5 stations de pompage, 7 élévations de la pression, 120 km de conduite de transport.

Systèmes de commande locaux automatiques entrant en fonction lors de l'interruption du système central.

Transport d'informations par système multiplex pour:

320 valeurs mesurées, 900 ordres, 2850 annonces.

Centrale de commande par double ordinateurs, mémoire centrale 2 x 32k-bytes, mémoire sur disque de 2 x 1M-bytes, mémoire sur bande de 2 x 60M-bytes (extension).

4 consoles à écran, lecteur de bandes, 2 terminaux, plotters.

Système pouvant être entièrement commandé par ordinateur ou manuellement.

Système de protection, surveillance, régulation des captages en fonction des prévisions pour l'eau souterraine.

Systèmes d'archives, rapports, statistiques, programmation et optimalisation.

## REFERENCES EN ALLEMAGNE

### Ville de DUESSELDORF

#### Approvisionnement en eau avec

- 4 captages
  - 4 stations de traitement
  - 7 réservoirs
  - 28 stations de pompage
  - 5 zones de distribution
- 1<sup>ere</sup> stade de contrôle centralisé et de surveillance connexion électronique entre centrale de commande et du réservoir principal.

#### Transmission d'informations à système multiplex pour

- 50 valeurs mesurées
- 134 commandes
- 346 annonces

Centrale de commande avec micro-processeurs, 2 consoles de commande à écran couleur, 3 imprimantes graphiques.

#### Objectifs de la centrale:

Protection des installations, surveillance contrôle futur à distance à l'aide de consoles à écran.

### Ville de FRIEDBERG

#### Approvisionnement en eau avec

- 1 station de traitement
- 1 captage
- 2 connexions avec services régionaux en eau
- 4 réservoirs
- 4 stations de pompage
- 2 zones de distribution

#### Approvisionnement en gaz naturel avec

- 2 stations d'alimentation
- 16 stations de régulation de pression

Contrôle et surveillance de l'approvisionnement en gaz et en eau, réalisation en étapes.

- transmission des données à fil galvanique et à système multiplex pour

54 valeurs mesurées  
27 commandes  
84 annonces

- centrale de commande futur avec mini-ordinateur, mémoire principal 126 k-Bytes, mémoire à disque 10 M-Bytes, 2 floppy-disques, 1 console à écran, 1 imprimante graphique couleur.

#### Objectifs des installations:

##### Eau:

Surveillance et contrôle des installations, captage et archive des données.

##### Gaz:

Surveillance des installations de distribution, surveillance de l'opération, captage et archive des données.

### Ville de HAGEN

#### Approvisionnement en eau avec

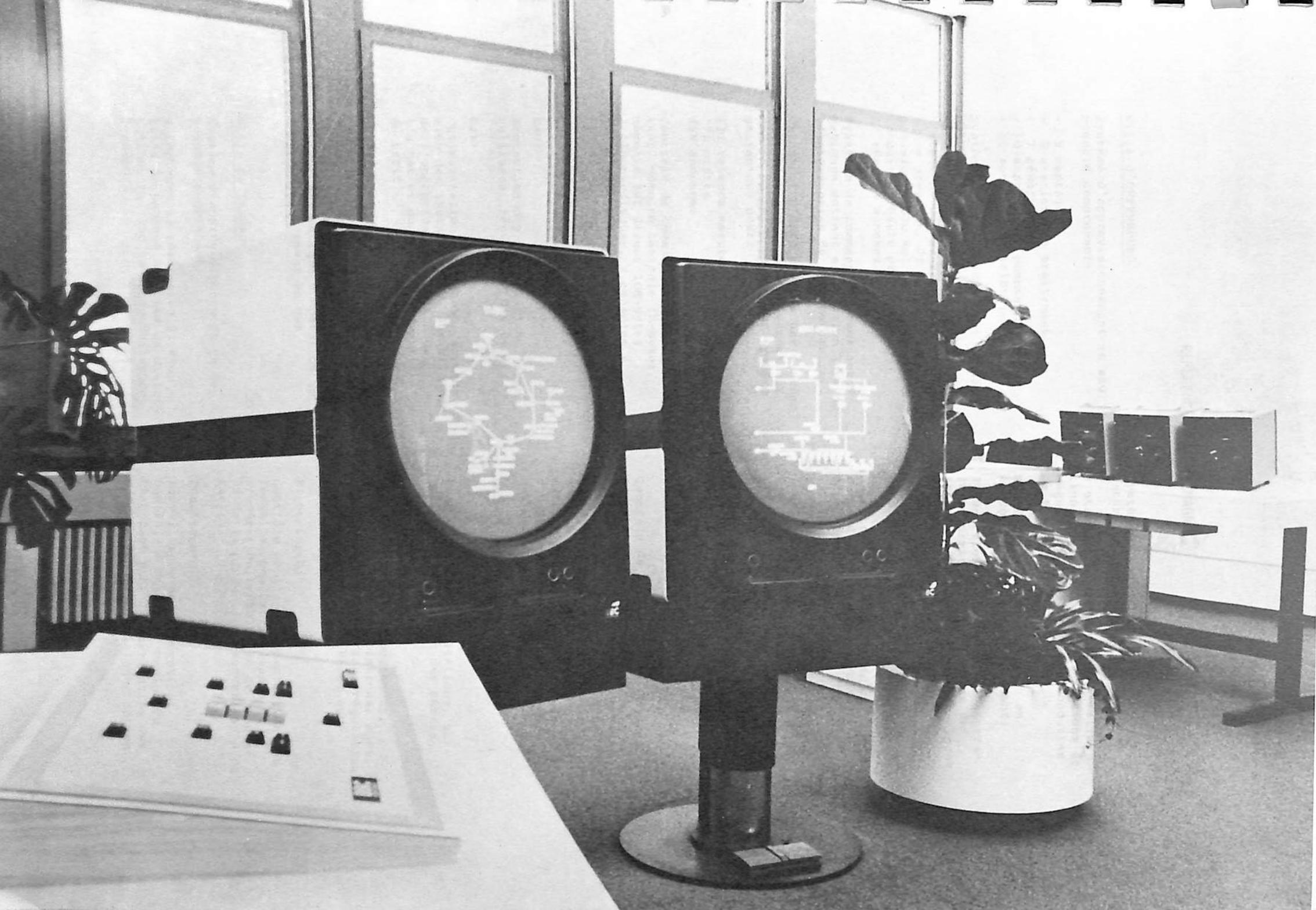
- 4 captages
- 3 stations de traitement
- 1 barrage et lac artificiel
- 6 réservoirs
- 28 pompes immergées et stations de pompage

#### Etude pour une centrale de surveillance et de contrôle avec

- transmission des données à système multiplex
- centre de contrôle avec ordinateur, consoles à écran couleur et imprimantes graphiques

#### Objectifs de la centrale:

- Protection des installations, surveillance, contrôle à distance, standardisation de l'opération, meilleure exploitation des ressources.
- Archives comprimées, rapports, opération partiellement automatique.
- Contrôle à distance à l'aide de consoles à écran.



## REFERENCES EN ALLEMAGNE

### Ville d'OFFENBOURG

Système d'approvisionnement en eau potable comprenant:

- 9 captages
- 2 stations de traitement
- 7 réservoirs
- 10 stations de pompage
- 11 zones de distribution

Système d'approvisionnement en gaz naturel comprenant:

3 stations de mesure, 1 réservoir à haute pression, 75 régulateurs de pression, 7000 Nm<sup>3</sup> réservoir de conduite à haute pression, 17 réseaux annexes.

Systèmes de commandes locaux automatiques entrant en fonction lors de l'interruption du système central.

Transport d'informations par système multiplex sur câbles privés et sur câbles de téléphone et par système galvanique pour:

122 valeurs mesurées  
71 ordres  
499 annonces

Centrale de commande avec ordinateur, mémoire centrale 1M-Bytes, mémoire sur disque 10M-Bytes, 2 floppy-disques, 2 consoles à écran, 1 imprimante à matrice pour textes et graphiques en couleur.

Objectifs des installations:

Eau:

Protection des installations, surveillance, régulation des débits.

Gaz:

Optimisation de l'achat, protection des installations, surveillance de l'opération, régulation de l'achat et du stockage, surveillance du tarif.

Système d'archives, rapports, statistiques, optimisation on-line.

Télécontrôle par console à écran. Système automatique d'opération de l'approvisionnement en gaz.

### Ville de PASSAU

Système d'approvisionnement en eau potable comprenant:

4 captages 13 réservoirs 21 stations de pompage 20 zones de distribution, ca. 250 km de conduites de transport.

Système d'approvisionnement en gaz naturel comprenant:

2 stations de mesures, 2 installations gaz liquide/air, 7 stations de régulation, ca. 100 km de conduites de transport.

Système d'approvisionnement en énergie électrique, comprenant:

2 centrales hydrauliques, 2 centrales thermiques, 250 stations de transformation, ca. 283 km de lignes moyenne tension.

Système de chauffage à distance comprenant:

2 centrales de chauffage, ca. 800 m de conduites de transport (en construction).

Système de contrôle et régulation local automatique, entrant en fonction lors de l'interruption du système central.

Transport d'informations par système multiplex pour:

390 valeurs mesurées  
376 ordres  
1348 annonces

Centrale de commande avec double-ordinateur à base de micro-processeurs, mémoire principale de 2x 8M-Bytes, mémoire sur disques de 2x 40M-Bytes, 4 floppy-disques, 5 consoles à écran, imprimantes à matrice pour textes et graphiques en couleur, échange des ordinateurs automatiques manuel.

Objectifs des installations:

Eau:

Protection des installations, surveillance, régulation des débits.

Gaz:

Optimisation du procurement, protection des installations, surveillance de l'opération, régulation de l'achat et du stockage, surveillance du tarif.

Electricité:

Contrôle de l'achat, protection des installations, surveillance de l'opération, régulation de l'achat et de la production, surveillance du tarif.

Chauffage:

Surveillance de l'opération, contrôle à distance, emploi du chauffage pour l'amortissement des pointes de l'approvisionnement en gaz et électricité.

## REFERENCES EN ALLEMAGNE

Systèmes d'archives, rapports, statistiques, programmation et optimisation.

Contrôle à distance à l'aide de consoles à écran.

### Ville de WORMS

Approvisionnement en eau avec

- 1 station de traitement
- 1 station future de traitement
- 2 captages, 1 captage futur
- 3 réservoirs
- 4 stations de pompage
- 2 zones de distribution

Approvisionnement en gaz naturel avec

- 2 stations d'alimentation
- 1 conduite circulaire à haute pression, employée comme réservoir
- 117 régulateurs de pression

Etude générale pour surveillance et contrôle centralisé. Contrôle et régulation locaux, entrant en marche automatiquement en cas de panne du contrôle centralisé.

Transmission des données à l'aide d'un système multiplex sériel pour

- 382 valeurs mesurées
- 186 commandes
- 644 annonces

Centrale de commande avec ordinateur mémoire principale 1M-Bytes, mémoire à disque 10M-Bytes, 2 floppy-disques, 2 consoles à écran, imprimante à matrice pour textes et graphiques en couleur.

Objectifs des installations:

Eau:

Protection des installations, surveillance de l'opération, régulation des débits.

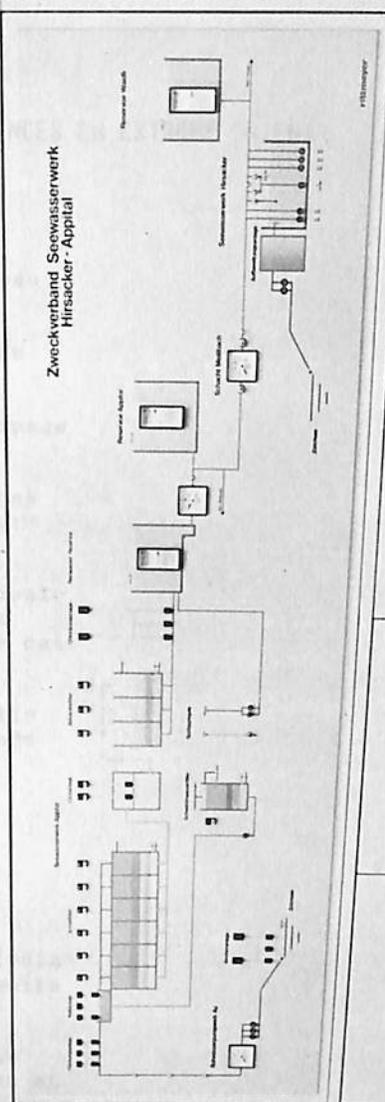
Gaz:

Optimisation de l'achat du gaz, protection des installations de distribution, surveillance de l'opération, régulation de l'alimentation et du stockage, surveillance des tarifs.

- Archives des données comprimées, rapports de l'opération, statistique, on-line optimisation de la distribution du gaz. Contrôle à distance à l'aide d'une console à écran.
- Opération automatique de l'approvisionnement en gaz depuis l'introduction du gaz naturel.



11-13 1807



The control panel features several instruments and a printer. From left to right, there are two large rectangular panels, each containing three circular gauges and a horizontal scale. To the right of these are four smaller square panels, two of which appear to be digital displays. Further right is a printer with a long strip of paper emerging. Below the printer are several rows of indicator lights and switches.



## REFERENCES EN EXTREME ORIENT

### Métropole de BANGKOK, Thaïlande

Systeme d'approvisionnement en eau potable comprenant:

3 stations de traitement d'eau de rivière, 20 stations de pompage d'eau souterraine avec contrôle automatique, 160 stations de pompage d'eau souterraine, 1 zone de pression et d'alimentation de 9 villes de la région, 12 stations de pompage relais, 2 stations surpresseurs, aucun réservoir.

Systeme de postes de commande locale et de régulation, mise en marche spontanée de la télécommande en cas de panne.

Transmission des données en multiplex par le centre de télécommande pour:

720 mesures analogiques  
485 ordres de commande  
744 signalisations  
699 alarmes  
180 ordres de réglage

Central de télécommande avec calculateur, mémoire de 128K-bytes, mémoire à disques mobiles 3x 28M-bytes.

4 consoles à écran, 4 imprimantes pour l'enregistrement des données et la rédaction des protocoles, plotter, lecteur de cartes perforées.

Systeme de télécommande des installations de captage, de traitement et de distribution de l'eau. Protection des installations, système de surveillance. Mise en archive des données par réduction. Rédaction des protocoles et établissement des statistiques d'exploitation. Programmation et exploitation optimale. Surveillance de la qualité des eaux et évaluation des valeurs de laboratoire.

## 2. CONSISTANCE DES TRAVAUX

### 2.1 Introduction

Le programme d'aménagement hydro-agricole du bassin de l'Anambé constitue un des Programmes d'Action Prioritaires (PAP) du VII<sup>e</sup> Plan de développement économique et social du Sénégal (1985/1989). La finalité du projet est le développement agricole intégré en vue de contribuer, d'une manière significative, à la réduction des importations céréalières du pays. Pour atteindre cet objectif, la Société de Développement Agricole et Industriel (SODAGRI), Maître de l'Ouvrage, concentre essentiellement ses activités sur la maîtrise de la filière rizicole.

### 2.2 Description du projet

Le Bassin de l'Anambé est situé au Sud-est du Sénégal, dans la région de Kolda, à cheval sur les départements de Kolda et de Vélingra.

Le Programme d'aménagement hydroagricole du bassin de l'Anambé est subdivisé en deux grandes phases : la phase I ou phase pilote et la phase II dont l'exécution va démarrer après le présent projet de réalisation complémentaire à la phase pilote.

Les travaux déjà intégralement réalisés au cours de la phase pilote sont les suivants :

- barrage de confluence Anambé-Kayanga (capacité - 50 millions m<sup>3</sup> d'eau environ);
- station de pompage ( $Q = 2,4 \text{ m}^3/\text{s}$ );
- canal principal d'irrigation

- aménagement hydroagricole et équipement hydro-mécanique de deux secteurs irrigués de 945 ha nets;
- rizerie d'une capacité horaire de deux (2) tonnes
- fourniture de matériel agricole aux agriculteurs du bassin de l'Anambé
- infrastructures administratives et logistiques de la SODAGRI, en cours d'exécution.

Le Projet relatif au présent appel d'offres, dont les travaux de génie civil et d'aménagement hydro-agricole seront exécutés par les Entrepreneurs et Fournisseurs choisis après concours, est un complément à la phase pilote et augure l'exécution de la Phase II.

Les Entrepreneurs et Fournisseurs adjudicataires auront à charge l'exécution de tous les travaux d'établissement des plans d'exécution, de génie civil, de mise en fonctionnement des équipements et les travaux annexes nécessaires à la réalisation de l'aménagement relatifs au présent appel d'offres, concernant :

A.- l'aménagement hydroagricole d'un périmètre irrigué de 420 ha à vocation rizicole comprenant :

- \* canaux secondaires d'irrigation,
- \* aménagement parcellaires (465 ha)
- \* canal de drainage DS 24

B.- l'aménagement foncier d'un périmètre de 415 ha à vocation rizicole et de polyculture pluviales comprenant :

- \* aménagement parcellaire (496 ha)
- \* canaux de drainage DP 1, DP 2, DS 1, DS 2, DS 3 et DS 4

C.- la construction d'un centre de santé de 120 m<sup>2</sup> et de 3 salles de classes d'une superficie totale de 150 m<sup>2</sup>

### 2.3 Consistance des services et travaux de surveillance et de contrôle

Le Maître de l'Ouvrage, soucieux de s'assurer la collaboration de spécialistes hautement qualifiés pour l'assister dans la préparation et la surveillance des travaux d'exécution du complément à la première phase de l'Aménagement du bassin de l'Anambé confie à l'Ingénieur la vérification des plans de construction le contrôle et la supervision des travaux de réalisation et de mise en place des fournitures et en fonctionnement des équipements confiés aux Entrepreneurs et Fournisseurs et décrit ci-dessous.

L'Ingénieur assurera une parfaite continuité dans les prestations qu'il sera appelé à fournir en vue de chaque intervention et recherchera la meilleure coordination possible entre les divers services relatifs à un même ouvrage. En ce sens, d'une manière générale :

- il contrôlera et approuvera les plans de construction des travaux de génie civil et d'aménagement du secteur 2 irrigué et du secteur 3 sous pluies, élaborés par l'Entrepreneur;
- il contrôlera et approuvera les plans de construction des infrastructures sociales;
- il s'assurera que l'exécution est conforme aux prescriptions du projet et donnera tous les avis utiles pour qu'elle le soit;

- il prendra connaissance à l'avance des intentions et des programmes des Entrepreneurs et Fournisseurs afin de prévoir à temps toute occurrence nouvelle qui pourrait survenir;
- il observera le comportement des ouvrages, bâtiments et infrastructures, des dispositifs de mesure et des équipements, afin de prévoir à temps les nouvelles situations qui pourraient se présenter et de formuler toutes observations et/ou recommandations utiles de ce fait;
- il proposera des adaptations au projet et aux plans d'exécution aux circonstances des travaux et aux données nouvelles pouvant survenir pendant l'exécution des travaux.

Pour l'exécution du projet, conformément aux Marchés passés avec les Entrepreneurs et Fournisseurs, les services de l'Ingénieur sont requis pour :

En relation avec l'adjudication des Entrepreneurs et des Fournisseurs :

- la participation à l'élaboration des contrats et leurs éventuels suppléments à passer avec les Entrepreneurs et Fournisseurs adjudicataires.

En relation avec la surveillance et le contrôle des travaux d'exécution :

- la mise à jour des plans, spécifications et calculs déjà établis et/ou élaborés par les Entrepreneurs;
- la mise à jour de tous les plans de construction supplémentaires et/ou de modifications pouvant survenir pendant le cours des travaux;

- l'examen, le contrôle et l'approbation des plans de construction et calcul et autres documents soumis par les Entrepreneurs et Fournisseurs;
- le contrôle des plans "conformes à l'exécution" fournis par les Entrepreneurs et Fournisseurs;
- la planification, la surveillance et le contrôle des programmes de construction des Entrepreneurs et Fournisseurs opérant dans le cadre du présent projet;
- la supervision, la surveillance, l'inspection et le contrôle de l'exécution des travaux réalisés par les Entrepreneurs et Fournisseurs en respect des termes des Marchés passés avec le Maître de l'Ouvrage et en stricte conformité avec les plans de construction et les spécifications techniques;
- la supervision, la surveillance, l'inspection et le contrôle de l'exécution des travaux éventuels réalisés en régie sur la demande de l'Ingénieur et non compris dans les Marchés passés entre le Maître de l'Ouvrage et les Entrepreneurs et Fournisseurs;
- le contrôle des décomptes et facturations provisoires et définitives des Entrepreneurs et Fournisseurs établis en fonction des travaux effectivement réalisés et contrôlés et/ou des équipements effectivement livrés, contrôlés et installés sur la base desquels les Entrepreneurs et Fournisseurs seront réglés par le Maître de l'Ouvrage et/ou la source de financement;

- l'inspection et le contrôle des mesures préventives de sécurité devant être prises par les Entrepreneurs et Fournisseurs sur le site du projet et si nécessaire élaboration de directives de sécurité à l'intention de ces mêmes entreprises;
- le contrôle d'essais et des tests de qualité de matériaux et de travaux devant être réalisés en laboratoire et/ou sur le site du projet par les Entrepreneurs et Fournisseurs conformément aux instructions de l'Ingénieur;
- le contrôle de la fabrication ou la construction de matériels et équipements manufacturés, tant en usine que sur le chantier;
- le contrôle des rapports journaliers des Entrepreneurs et Fournisseurs relatifs à la main-d'oeuvre, au matériel, aux matériaux et aux travaux exécutés, conditions climatiques, hydrologie et toutes autres informations importantes qui pourraient survenir sur les chantiers;
- l'analyse et l'étude de toute adaptation ou modifications du projet et des plans de construction aux circonstances des travaux et aux données nouvelles pouvant être recueillies pendant le déroulement de ceux-ci;
- la formation des agents du Maître de l'Ouvrage agissant sous le contrôle de l'Ingénieur.
- la conduite de réunions périodiques organisées soit sur le chantier, soit à Dakar avec les Entrepreneurs et Fournisseurs et le Maître de l'Ouvrage;

- l'organisation et la surveillance d'éventuelles investigations topographiques supplémentaires si nécessaires;
- l'élaboration de certificats d'achèvement des travaux soit partiels, soit définitifs conformément aux Marchés passés avec les Entrepreneurs et Fournisseurs.

En relation avec le Maître de l'Ouvrage et les Sources de financement :

- l'élaboration de rapports intérimaires, mensuels en français à l'intention du Maître de l'Ouvrage et de la source de financement, faisant le point pour chaque intervention des travaux réalisés, des observations effectives, du comportement constaté ou prévisible des ouvrages ainsi que des éventuelles actions ultérieures à envisager;
- l'élaboration de recommandations à l'intention du Maître de l'Ouvrage en cas de contestations et/ou litiges avec les Entrepreneurs et Fournisseurs;
- l'élaboration d'un rapport final;
- l'élaboration de documents d'appel d'offres supplémentaires, assistance pour le jugement des offres et pour choix de/des entreprises adjudicataires pour tous les travaux additionnels et/ou équipements nécessaires au bon fonctionnement du projet, si nécessaire;
- l'élaboration de certificats constatant la présence et le fonctionnement sur les lieux du matériel agricole, des travaux publics et des infrastructures par le Maître de l'Ouvrage.

En outre, l'Ingénieur assistera à sa demande le Maître de l'Ouvrage pour tous les travaux d'aménagement foncier que celui-ci se réserverait de réaliser dans le cadre du projet.

### 3. ORGANISATION DE L'INGENIEUR

#### 3.1 Structure du personnel

Le Groupement Preussner/Grombach (GPG) dispose à Dakar d'un bureau à même d'offrir tous les services en matière de surveillance de chantier. Ce bureau est actuellement chargé par la Direction de l'Hydraulique Urbaine et de l'Assainissement du contrôle des travaux d'assainissement de Dakar et ses environs. C'est à partir de ce bureau que sera développé, en conformité avec les termes de référence, le dispositif de surveillance des travaux de génie civil, d'aménagement hydro-agricole et de construction de bâtiments du bassin de l'Anambé qui font l'objet de la présente offre.

#### Direction du projet

Monsieur Fredy Geering, copropriétaire de GPG, assumera la fonction de directeur du projet. A ce titre il se rendra à Dakar peu de temps après le début de la mission et assurera le contact avec les autorités de la République du Sénégal. M. Fredy Geering a déjà réalisé de nombreuses missions de ce type de la même importance et à plus grande échelle sur le continent africain; il est notamment le chef du projet pour la surveillance des travaux d'exécution de l'assainissement de Dakar et ses environs. De ce fait M. Fredy Geering a une très grande expérience de la conduite de projets au Sénégal.

Ainsi M. Fredy Geering sera-t-il tout à fait à même d'apprécier la situation locale et de proposer les solutions techniques les mieux adaptées aux conditions particulières du projet. Ayant déjà dirigé de nombreux projets d'hydraulique (Cameroun, Tunisie, Sénégal, Nigeria, Mali, etc..), M. Fredy Geering a toujours été un interlocuteur fort apprécié des autorités locales.

### Ingénieur de coordination

Monsieur Daniel Gubler sera chargé de la coordination technique du projet. Cet ingénieur dispose d'une vaste expérience de l'Afrique où il a travaillé sur le terrain durant plus de six ans. Il a notamment enseigné l'hydraulique à l'Université de Dar es Salaam, où il a d'autre part été responsable de projets de recherche en matière d'irrigation. Il a également assuré la direction technique, de 1980 à 1983, d'un important chantier d'hydraulique rurale au Mozambique.

### Ingénieur résident à Dakar

Avec Monsieur Philippe Genoud, ingénieur résident à Dakar, GPG met à disposition de ses mandataires au Sénégal un spécialiste éprouvé de la surveillance de travaux de génie civil et d'hydraulique en Afrique et au Moyen-Orient. L'expérience de M. Philippe Genoud inclut les travaux d'irrigation : il a en effet été ingénieur résident aux projets d'irrigation de Niger Flood Plain, Ayangba, Obu et Agba Umanu, au Nigéria, de 1978 à 1980.

M. Philippe Genoud assurera la liaison avec le Ministère du développement rural et la direction de la Sodagri, et se rendra régulièrement sur les lieux des travaux.

### Ingénieur résident au Bassin de l'Anambé

GPG installera sur les lieux des travaux et pendant toute la durée de ceux-ci un ingénieur hautement qualifié, de nationalité sénégalaise. Le Maître de l'Ouvrage aura ainsi la certitude que le contrôle des travaux sera réalisé par quelqu'un possédant une connaissance profonde des conditions sénégalaises; d'autre part, la présence d'un ingénieur sénégalais au poste-clé de la mission apporte la garantie que le "know-how" acquis durant cette réalisation demeure au Sénégal.

### 3.2 Curriculum Vitae

Dans les pages suivantes figurent les curriculum vitae des personnes qui seront directement engagées dans la surveillance des travaux dans l'hypothèse d'un démarrage avabr janvier 1986.

Il est bien évident que le Groupement Preussner/Grombach se réserve le droit d'engager du personnel supplémentaire et de faire également appel à des spécialistes extérieurs au cas où les besoins de la mission le demanderaient.

DIRECTEUR DU PROJET

## Curriculum vitae:

M. G E E R I N G, Fredy Gustav

Né: le 28 avril 1938  
 Nationalité: Suisse  
 Langues: allemand, français, anglais, italien

## Fonctions professionnelles:

Copropriétaire de IBG SA, bureau d'ingénieurs

Spécialités: Projets d'approvisionnement en  
 eau et d'assainissement  
 Direction de chantiers  
 Mise en service des installations  
 Etudes de factibilité et plans directeurs

## Formation:

Lycée technique 1953 - 1955  
 Apprentissage (dessinateur) 1955 - 1959  
 Ecole d'ingénieur ATZ 1961 - 1964  
 Cours d'état majeur de l'aviation  
 suisse 1968, 1969,  
 1975  
 Présentation de thèse d'admission  
 et admission comme ingénieur cau-  
 sal: Fondation des Registres  
 suisses des ingénieurs et des  
 architectes  
 Etudes de factibilité d'approvi-  
 sionnement en eau de la ville  
 de "Lachen" 1979

## Activités professionnelles:

Bell SA, Lucerne 1959 - 1969  
 Etude de téléphériques  
 (assistant)  
 Von Roll SA, Zurich 1960 - 1961  
 Projet (assistant) d'incinéra-  
 teurs de déchets solides

IBG SA, bureau d'ingénieurs, 1961 - 1976  
Zurich

Projet des ouvrages importants d'approvisionnement en eau dont a été chargé ce bureau, voir liste de références, direction de chantiers, de montage d'installations, direction du personnel de IBG SA et sur les chantiers, mise en service d'installations

IBG SA, bureau d'ingénieurs, 1976  
Zurich

Copropriétaire de IBG SA, bureau d'ingénieurs, Représentant d'IBG SA auprès des autorités, Projets de stations importantes de services des eaux et systèmes d'approvisionnement en eau et d'assainissement, en Suisse, Europe, Afrique, voir liste de références.

Etudes de systèmes et plans directeurs d'alimentation en eau potable en zones tropicales.

Etablissement d'avants-projets, de projets d'exécution et de dossiers d'appel d'offres.

Projets des ouvrages et des structures afférentes, Direction de chantier des ouvrages et des structures afférentes, Direction de chantier de pose de canalisation.

Membre:

de la Société Suisse des Ingénieurs et Architectes

de la Société Suisse de l'Industrie du Gaz et des Eaux

de l'Association Internationale des Distribution d'Eau

du Lions Club Suisse St. Peter Zurich

de la Société des Officiers de l'Aviation Suisse

Publications: sur les installations et les procédés de traitement des eaux et les ouvrages afférentes

Activités: professionnelles dans les pays suivants: Suisse, Allemagne fédérale, France, Tunisie, Nigéria, Iran, Maroc, Sénégal, Bénin, Guyane, Cameroun, Burundi dans les études récentes de plans directeurs et d'exécution pour l'alimentation en eau de régions et de villes.

Chefs des projets suivants:

- assainissement de Dakar (Sénégal): études et surveillance de travaux
- Etude de factibilité pour l'adduction d'eau des 12 localités sénégalaises de Ndiayène Pandao, Guédé Village, Gamandji Saré, Ndioum, Dodel, Médina Ndiaybé, Mboumba, Saldé, Galoy Toucouleur, Oréfondé, Bokidiawé et Nabadji Civol, avec des populations entre 2'000 et 5'000 habitants.
- alimentation en eau potable de Ndikinimeki, Zoetélé, Campo et Makenene (Cameroun) : études et surveillance des travaux
- Plans directeurs d'AEP de Bamendjou, Bana, Bandja, Bangou, Batcham, Fokwe, Galim, Malantouen, Massangam, Nkondjok, Santchou et Tonga (Cameroun)
- alimentation en eau potable de plusieurs villes de Tunisie (Teboulda, Bekalta, Moknine, Lamta, Ksar Hellal, Sayada, Bou Hajar)
- alimentation en eau de Ikara (Nigeria)

INGENIEUR DE COORDINATION

## Curriculum vitae:

M. G U B L E R, Daniel

Né: le 17 Mars 1949

Nationalité: Suisse

Langues: français, anglais, allemand, portugais

## Fonctions professionnelles:

Ingénieur civil

Spécialités: Projet d'approvisionnement en  
eau et d'assainissement  
Hydraulique  
Direction de chantiers

Formation:	Ecole Polytechnique Fédérale Zurich	1969 - 1974
	Diplôme d'ingénieur civil	1974

## Activités professionnelles:

Misr Dreding and Public Works Co., Le Caire: Projets de canaux d'irrigation et de drainage	1973
---	------

Basler & Hofmann, Ingénieurs- conseils, Zurich Etude de murs de soutènement Projet d'exécution en construc- tion industrielle: calculs statiques, béton armé	1974 - 1976
---	-------------

Dr. U. Vollenweider, Ingénieurs-conseils, Zurich Avant-projet et devis estimatif d'un tunnel autoroutier	1977
---	------

Université de Dar es Salaam, 1977 - 1980  
Tanzanie  
envoyé par la Direction de la  
Coopération au Développement  
et de l'aide Humanitaire  
(DDA), Berne  
Chargé de cours en hydraulique  
et machines hydrauliques  
Projets de recherche en irrigation

Helvetas, Association suisse 1980 - 1983  
d'assistance technique.  
Direction de travaux et projets  
d'hydraulique rurale au  
Mozambique  
Mise en place et direction  
technique d'un Service des Eaux  
Conseils à l'Administration  
en vue de projets futurs  
d'adduction d'eau.  
Evaluation des effets sanitaires  
du projet.

IBG SA, bureau d'ingénieurs, 1984 -  
Zurich  
Adductions d'eau de seize centres  
urbains au Cameroun:  
Etudes d'adductions d'eau et  
d'assainissement, élaboration et  
évaluation de variantes, calculs  
hydrauliques, projets d'exécution  
Elaboration d'études technico-écono-  
miques, d'avant-projet, de projets  
d'exécution et de dossiers d'appel  
d'offres.

Alimentation en eau potable de la  
région du fleuve Sénégal:  
Etude de factibilité.

Membre: de l'Association Suisse pour  
l'Aménagement des Eaux

Activités: dans les pays suivants:  
Suisse, Tanzanie, Lesotho,  
Egypte, Mozambique, Sénégal,  
Cameroun.

INGENIEUR RESIDENT

## Curriculum vitae:

M. GENOUD                    Philippe

Né:                            1945

Nationalité:                Suisse

Langues:                    français, allemand, anglais  
                                  connaissances: italien, espagnol

## Fonctions professionnelles:

## Ingénieur résident

Spécialités:	IBM Fortran Contrôle de chantiers (Ecole Technique, Zurich)	1976
Formation:	Collège Supérieur, Fribourg, Suisse	1959 - 1963
	Diplôme commercial	1963
	Ecole professionnelle pour bâtiments civils	1963 - 1966
	Certificats de dessinateur en génie civil	1966
	Ecole Technique, Fribourg, bâtiments civils	1966 - 1967
	Office fédéral de l'eau, Berne, Suisse:	1974
	Etudes hydrométriques, mesures études des conditions d'écoulement et de précipi- tation et évaluation des résultats, statistiques et études hydrologiques	

## Activités professionnelles:

H. Gicot, bureau d'ingénieurs civils, Fribourg, Suisse	1964 - 1966
Apprentissage de dessinateur en béton armé, construction de ponts et barrages, contrôle de chantiers	
Motor Columbus: Participation au projet de barrage d'Huinco au Pérou	1967 - 1969
Moser, Agence immobilière, Baden, Suisse	1969 - 1970
Projets, plans, contrôle et adminis- tration des travaux de construction	

- Neromarm SA, Champéry, Suisse 1971 - 1972  
Direction technique d'une carrière de marbre
- Genoud, Champéry, Suisse 1972 - 1973  
Plans et contrôle de travaux de construction
- Motor Columbus 1974  
Collaboration dans des études météorologiques concernant les effets des tours de refroidissement de réacteurs nucléaires
- Etudes hydrologiques concernant l'adduction de l'eau de refroidissement pour les centrales de Kaiseraugst (920 MWe, PWR) et Goesgen (920 MWe, PWR), Suisse
- Collaboration dans des études concernant les centrales hydro-électriques suivantes:  
Spinnerei an der Lorze, Suisse  
El Cajon, Honduras  
Al Massira, Marocco  
Oum-er-R'bia, Marocco
- Projets d'irrigation de Ruzizi, Burundi:  
Coopération dans l'évaluation hydrobiologique et hydraulique
- Barrage-voûte de Lucendro, Suisse  
Evaluation des mesures de déformation
- Projets d'adduction d'eau de Cirebon et Jogjakarta, Indonésie:  
Elaboration de dossiers d'appel d'offres
- Projets de forces hydrauliques de Lokoja, Mukurdi et Ikom, Nigéria:  
Coopération dans des études hydrologiques
- Projets de forces hydrauliques d'Emosson, Châtelard II, Suisse:  
Bassin de compensation: Essais de mise en eau, contrôle de chantier, bordereau de quantité, certificat de paiement final
- Mission hydrologique au Nigeria pour les projets de centrales hydrauliques suivants:  
Lokoja, Mukurdi et Ikom (Lomaik)
- Mesures du débit et des matières en suspension des fleuves au Niger, Benue, Katsina et Cross River

Construction de stations de mesures automatiques

Ingénieur résident aux projets d'irrigation à Niger Flood Plain, Ayangba, Obu et Agba Umanu, Nigeria 1978 - 1980

Implantation et construction de réseaux hydrologiques et structures hydrauliques, investigation et évaluation des résultats, études géologiques (chantier barrage)

Contrôle de l'inondation du Bunztaal, Suisse:  
Plans et supervision de la pluviométrie (structures et équipement)

Projet hydro-électrique de Bimbuna Falls, Sierra Leone:  
Contrôle de la construction de structures hydrauliques, implantation et surveillance du terrain pour sous-stations

Chantier du barrage de Mosul, Irak  
Construction et supervision des travaux civils, des travaux mécaniques, base-vie 150 maisons permanentes en béton préfabriqué y compris toute l'infrastructure

Contrôle du chantier pour la sous-station de 400-1332 KV, travaux de béton armé pour le garage et bâtiment de la sous-station, bassin d'amortisseur, murs de soutènement, canal de rejet

Activités professionnelles :

dans les pays suivants:  
Nigeria, Sierra Leone, Irak, Gutemala

#### 4. DEROULEMENT DES TRAVAUX

Les pages suivantes présentent, à titre d'exemple, les directives de chantier que le GPG applique dans la surveillance des travaux d'exécution de l'assainissement de Dakar et ses environs. Une méthode semblable pourra être utilisée lors de la surveillance des travaux du bassin de l'Anambé, étant bien entendu que la marche à suivre définitive sera définie après concertation avec la direction de la SONAGRI.

République du Sénégal  
Ministère de l'Hydraulique  
Direction de l'Hydraulique Urbaine  
et de l'Assainissement

Assainissement de Dakar et ses environs

DIRECTIVES SUR LE DEROULEMENT DES TRAVAUX

Groupement Preussner / Grombach

Février 1985

Table des matières

1. Introduction
  
2. Organisation du Groupement Preussner-Grombach
  - 2.1. Coordination du projet
  - 2.2. Spécialistes techniques
  - 2.3. Surveillance des travaux
  
3. Modalités pratiques de la surveillance
  - 3.1. Généralités
  - 3.2. Approbation des documents techniques
  - 3.3. Présentation des plans
    1. Format
    2. Cartouche d'inscriptions
    3. Numérotation des plans
  - 3.4. Contrôle des travaux
    1. Réunions de chantier
    2. Prise des attachements
    3. Ordres de service
    4. Notes de chantier
    5. Journal des travaux
    6. Autres prestations

Annexes

1. Organigramme de l'articulation générale du marché
2. Organisation du Groupement Preussner-Grombach
3. Adresses
4. Approbation des documents techniques
  - 4.1. Organigramme
  - 4.2. Modèle de cartouches d'inscriptions
  - 4.3. Modèle de notes d'approbation
  - 4.4. Exemple
5. Bureaux de chantier
6. Programme hebdomadaire

## 1. Introduction

Les modalités qui définissent les relations entre les Entrepreneurs, le Maître de l'Ouvrage et l'Ingénieur (annexe 1) pour les travaux d'exécution de l'Assainissement de Dakar et ses environs sont définies dans les documents du marché, entre autres dans le Cahier des Prescriptions Spéciales (CPS).

Par les présentes directives le Groupement Preussner-Grombach, (désigné ci-après l'Ingénieur-Conseil), définit à l'intention des Entrepreneurs, la méthode appliquée lors de la surveillance dont il est chargé.

## 2. Organisation du Groupement

Le dispositif prévu par le Groupement Preussner-Grombach pour la surveillance des travaux, illustré à l'organigramme de l'annexe 2, s'articule de la manière suivante:

### 2.1. Coordination

Chef de projet: M. Frédy Geering, ing. dipl.  
Coordination générale du projet et toutes questions de nature administrative.

Direction technique: Prof. Max Preussner, ing. dipl.  
Supervision technique générale du projet

Basés au siège européen du groupement (adresse v. annexe 3), ces cadres effectueront de fréquents déplacements à Dakar et aux usines de fabrication de l'équipement électro-mécanique.

### 2.2. Spécialistes techniques

Résidant également au siège européen, ces spécialistes se consacreront à la vérification des calculs et plans soumis à l'approbation de l'Ingénieur par les Entrepreneurs aux termes de l'art. 3.41 du CPS.

Le Groupement prévoit confier cette vérification à MM. Stefan Sellin, ing. grad. (stations) et Peter (canalisations).

### 2.3 Surveillance des travaux

La surveillance des chantiers à Dakar sera effectuée par l'ingénieur-résident du Groupement (M. Philippe Genoud). Le Groupement demandera en outre à l'Administration de mettre à sa disposition M. Souleymane Diop durant toute la durée des travaux, afin de permettre à cet expert de compléter sur le terrain la formation qu'il a déjà acquise en Allemagne dans le cadre de ce projet.

Au besoin, des stagiaires de la SONEES participeront également à la surveillance.

Selon les nécessités, et notamment lors de certains contrôles topographiques, d'autres techniciens et auxiliaires participeront, de manière temporaire, au travail de surveillance.

La direction des travaux sera en outre dotée des services administratifs nécessaires.

Le Directeur régional pour l'Afrique occidentale du Groupement, M. Oussemane Diané, assurera la liaison avec la Direction de l'Assainissement et les Entreprises pour toutes les questions administratives.

Aux termes de l'art. 3.49 du CPS, les bureaux de la direction des travaux (annexe 5) seront installés par l'Entrepreneur du Lot 2, à proximité du chantier de la station d'épuration. Le même Entrepreneur mettra de plus à la disposition de l'Ingénieur une jeep tout-terrain.

### 3. Modalités pratiques de la surveillance

#### 3.1. Généralités

Les fonctions de l'Ingénieur sont de surveiller les travaux, d'éprouver et d'examiner les matériaux et la qualité de l'exécution.

Aux termes de l'article 1.8 du CPS, l'Ingénieur assumera, au nom de l'Administration, les responsabilités du contrôle technique et administratif des travaux:

- la vérification de l'implantation sur le terrain de tous les repères du tracé et des ouvrages;
- la vérification et l'approbation des plans d'exécution dressés par l'Entrepreneur d'après le projet d'exécution;
- le contrôle quotidien de l'exécution proprement dite; la vérification de la réalisation des ouvrages en conformité avec les plans approuvés et si nécessaire les modifications éventuelles du projet;
- les essais pour vérifier que la qualité des matériaux et leur mise en oeuvre sont conformes aux spécifications techniques prévues dans le Marché;
- l'établissement des métrés contradictoires et des décomptes mensuels à fournir à l'Administration;
- la rédaction et la notification des ordres de service et toute note écrite à l'Entrepreneur, nécessaire à la bonne exécution du contrôle, y compris les attachements contradictoires de travaux;
- le contrôle final des travaux.

L'Ingénieur-Conseil établira à l'intention de l'Ingénieur en chef des rapports mensuels et semestriels faisant le point sur l'exécution de chaque lot.

### 3.2. Approbation des documents techniques

La procédure d'approbation des documents techniques (plans, calculs et autres documents) en vue d'exécution, est définie à l'art. 3.41 du CPS, et illustrée à l'annexe 4.1. du présent document.

Un mois après signature du contrat l'Entrepreneur soumettra à l'Ingénieur un planning détaillé de tous les plans et documents qui seront soumis pour approbation. Ce programme est sujet à approbation de la part de l'Ingénieur et doit contenir un planning définitif selon lequel il peut être déterminé à quelle date chaque plan ou document sera remis pour approbation. Dans son planning l'Entrepreneur devra prévoir le temps nécessaire à l'Ingénieur pour contrôler et approuver les plans et documents.

Plans et documents doivent être envoyés en deux exemplaires au siège européen de l'Ingénieur-Conseil.

Un exemplaire de chaque plan soumis sera retourné par l'Ingénieur à l'Entrepreneur dans un délai de 28 jours après réception, accompagné d'une note (v. annexe 4.4) portant l'une des mentions suivantes: "APPROUVE", "APPROUVE COMME INDIQUE" ou "RETOURNE POUR CORRECTION".

#### a) Documents "APPROUVES"

L'Entrepreneur inscrira l'approbation (avec le no de référence de la note d'approbation) sur le plan, suivant le système indiqué au paragraphe suivant et à l'exemple de l'annexe 4.4.

Il enverra alors les documents selon la liste de distribution suivante:

- 1 ex. et 1 contre-calque: Siège européen de l'Ingénieur
- 4 ex.: Bureau de Dakar de l'Ingénieur-Conseil (2 seront transmis au Maître de l'Ouvrage)
- exemplaires de chantier selon ses besoins propres.

#### b) Documents "APPROUVES COMME INDIQUE"

Après avoir tenu compte des observations, l'Entrepreneur inscrira l'approbation sur le plan et procédera comme ci-dessus.

#### c) Documents "RETOURNES POUR CORRECTION"

Les corrections ou changements doivent être effectués et deux copies révisées doivent à nouveau être soumises à l'Ingénieur-Conseil selon la même procédure.

Seuls les plans et documents "APPROUVES (COMME INDIQUE)" doivent être envoyés sur le chantier. La revue par l'Ingénieur des plans et calculs soumis par l'Entrepreneur concernera uniquement leur conformité générale aux plans et prescriptions particulières. L'approbation par l'Ingénieur des plans retournés avec la mention "APPROUVE" ou "APPROUVE COMME INDIQUE" ne consistera pas en une approbation en blanc de toutes les dimensions, quantités, détails des matériaux, équipements et pièces montrés sur les plans. L'approbation de l'Ingénieur ne diminue en aucune façon la responsabilité de l'Entrepreneur quant à une exécution du projet conforme aux prescriptions et remplissant les buts fixés dans le CPS.

Tous les plans et documents approuvés par l'Ingénieur, deviennent part du contrat et le travail doit être exécuté conformément à ce qui est montré ou décrit sauf exception exigée par le Maître de l'Ouvrage ou l'Ingénieur.

### 3.3. Présentation des plans

Dans l'intérêt de l'uniformité des dossiers tous les plans seront établis selon les directives suivantes:

#### 3.3.1. Format

La dimension des plans ne doit pas dépasser le format A0 (1188 mm x 594 mm).

La cartouche d'inscriptions se situera à l'angle inférieur droit de la feuille, et doit apparaître au-dessus du document plié. Le format des dessins pliés est le suivant: 297 mm (hauteur) x 210 mm (largeur).

#### 3.3.2. Cartouche d'inscriptions

La cartouche d'inscription aura la forme indiquée à l'annexe 4.2. Une case de 25 mm x 120 mm est disponible pour le nom de l'Entreprise, et de ses éventuels sous-traitants.

Le no. et le titre du lot figureront dans la case réservée à cet effet. La case inférieure gauche, de 28 mm x 137 mm, est destinée à voir figurer:

- La désignation de la partie d'ouvrage considérée
- Le but du plan (avant-projet, projet d'exécution)
- La désignation du type de dessin (plan, coupe, détails, etc....)

Le numéro du plan et les indices des modifications se conformeront aux indications du paragraphe suivant. Si l'Entrepreneur souhaite voir figurer, en plus, un numéro propre à sa systématique interne, il pourra utiliser la case inférieure droite, de 6 x 50 mm.

### 3.3.3. Numérotation des plans

Les plans seront numérotés selon le code alphanumérique suivant:

x - YYY - ZZ - uuu / w

ou:

x = No du lot (1,2 ou 4)

YYY = Code de la partie d'ouvrage:

#### Lot 1:

CCR	Général	Lot 1
A321	Tronçon	A.3.2.1
A97	Tronçon	A.9.7, etc.
PIK	Pikine	
REG	Regards	
DIV	Divers	

#### Lot 2:

SEP	Général	Lot 2
PTR	Prétraitement	
DC1	Décanteur primaire	
AER	Bassin d'aération	
DC2	Décanteur secondaire	
CHL	Chloration	
SRF	Station de refoulement	
CEN	Centrale énergétique	
DGZ	Digestion / Gazomètre	
LOG	Logements d'astreinte	
ADM	Bâtiment administratif	
CRF	Conduite de refoulement	
SEM	Structure en mer	
DIV	Divers	

#### Lot 4:

SRL	Général	Lot 4
S3B	Station SR III B	
S26	Station SR XXVI	
S12	Station SR XII	
DIV	Divers	

ZZ = Code du type de dessin

AP = Avant-Projet

PE = Projet d'exécution

DR = Dossier de récolement

uuu = Numérotation continue (001, 002, etc.)

w = Indice de modification (0, A, B, 1, 2, etc.)

Indice de modification:

Cet indice figure à deux endroits sur la cartouche;

- Sur la plage des modifications (inscrites de bas en haut au-dessus de la cartouche)
- A droite du no du plan.

La première version du dessin reçoit l'indice 0. Les modifications éventuellement nécessaires avant l'envoi à l'Ingénieur pour approbation (par exemple en raison de sous-traitance) pourront être indiquée par un indice alphabétique (A, B, etc...). Les modifications intervenant au cours de la procédure d'approbation par l'Ingénieur, y compris l'inscription de l'approbation, seront indiquées par un indice numérique (1, 2, etc...).

Les plans de récolement, à remettre à la fin des travaux et sur lesquels apparaîtront toutes les modifications intervenues pendant l'exécution, porteront l'indice R.

L'exemple en annexe 4.4. illustre cette procédure.

### 3.4. Contrôle des travaux

Les tâches qui incombent à l'Ingénieur au titre du contrôle des travaux d'exécution, sur place, sont définies à l'art. 1.8 déjà évoqué du CPS (v. 3.1 ci-dessus).

#### 3.4.1. Réunions de chantier

Comme indiqué à l'art. 3.41 du CPS, des réunions de chantier auront lieu régulièrement à l'initiative de l'Ingénieur. La présence de l'Entrepreneur ou de son représentant agréé à ces réunions est obligatoire. Dans la règle, les services techniques de l'Administration participeront à ces réunions.

Il est prévu de tenir pour chaque lot des réunions hebdomadaires. L'ordre du jour comprendra au minimum:

- Une visite du chantier
- L'approbation du procès-verbal de la réunion précédente, qui aura ainsi force d'ordre de service
- La présentation par l'Entrepreneur de son programme de travaux pour la semaine suivante (annexe 6)

#### 3.4.2. Prise des attachements

Les décomptes mensuels pour le paiement seront basés sur les attachements pris au fur et à mesure de l'avancement des travaux par l'Ingénieur en présence de l'Entrepreneur et contradictoirement avec lui (CPS art. 2.10 et 4.1).

Les attachements seront consignés au carnet d'attachement.

Pour être valable ce carnet doit être agréé par l'Ingénieur en chef qui devra parapher chaque page avant sa mise en circulation.

L'Ingénieur-résident inscrira, chaque fin du mois, la quantité de travaux exécutés dans le mois.

L'Entrepreneur est tenu de le signer, mais il peut le faire avec réserves.

L'Entrepreneur dispose alors de 15 jours pour justifier ses réserves faute de quoi les quantités indiquées par l'Ingénieur-résident seront seules retenues.

Les quantités indiquées sur le carnet d'attachement ne sont qu'approximatives et ne pourront être considérées comme représentant le montant réel et exact des travaux exécutés.

Il ne sera admis aucune surcharge, aucune feuille du carnet ne pourra être détachée, en cas d'erreur de transcription barrer la page et inscrire la mention "annulée" dessus.

### 3.4.3. Ordres de service

Dans la règle (CPS art. 3.30), les ordres de service seront émis par le Maître de l'Ouvrage. De plus, comme déjà évoqué, les procès-verbaux des réunions de chantier ont force d'ordre de service.

Le Maître de l'Ouvrage pourra déléguer à l'Ingénieur le pouvoir d'établir les ordres de service.

Il est précisé, d'une manière générale, que les communications de l'Entrepreneur au Maître de l'Ouvrage ne seront recevables en la forme que pour autant qu'elles auront été présentées par écrit à l'Ingénieur des travaux qui transmettra.

### 3.4.4. Note de chantier

Les dispositions particulières, généralement de peu d'importance, intéressent le plus souvent l'organisation du chantier, la sécurité, les modalités d'exécution, les réceptions de matériaux, etc..., seront transmises à l'Entrepreneur sous forme de notes de chantier. En général, ces dispositions auront été ordonnées de vive voix, la note de chantier ayant alors pour objet de rappeler et confirmer ainsi ces instructions.

L'Entrepreneur est tenu de prendre, le plus rapidement possible, les mesures requises.

### 3.4.5. Journal des travaux

Le CPS (art. 3.31) prescrit à l'Entrepreneur de tenir un journal des travaux dans lequel seront consignés tous les renseignements relatifs à l'avancement des travaux.

L'Entrepreneur est libre de proposer la forme de son choix pour ce journal. Les mentions principales qui devront y être quotidiennement consignées par l'Entrepreneur sont:

- l'effectif du personnel
- le mouvement et l'état du matériel
- les stocks de matériaux
- l'engagement des engins de chantier
- les pannes et arrêts de chantier
- les accidents
- le temps
- les visites
- les plans et notes reçus
- l'état d'avancement des travaux
- les travaux en dépenses contrôlées

Ce journal devra pouvoir être consulté en tout temps par l'Ingénieur et l'Administration.

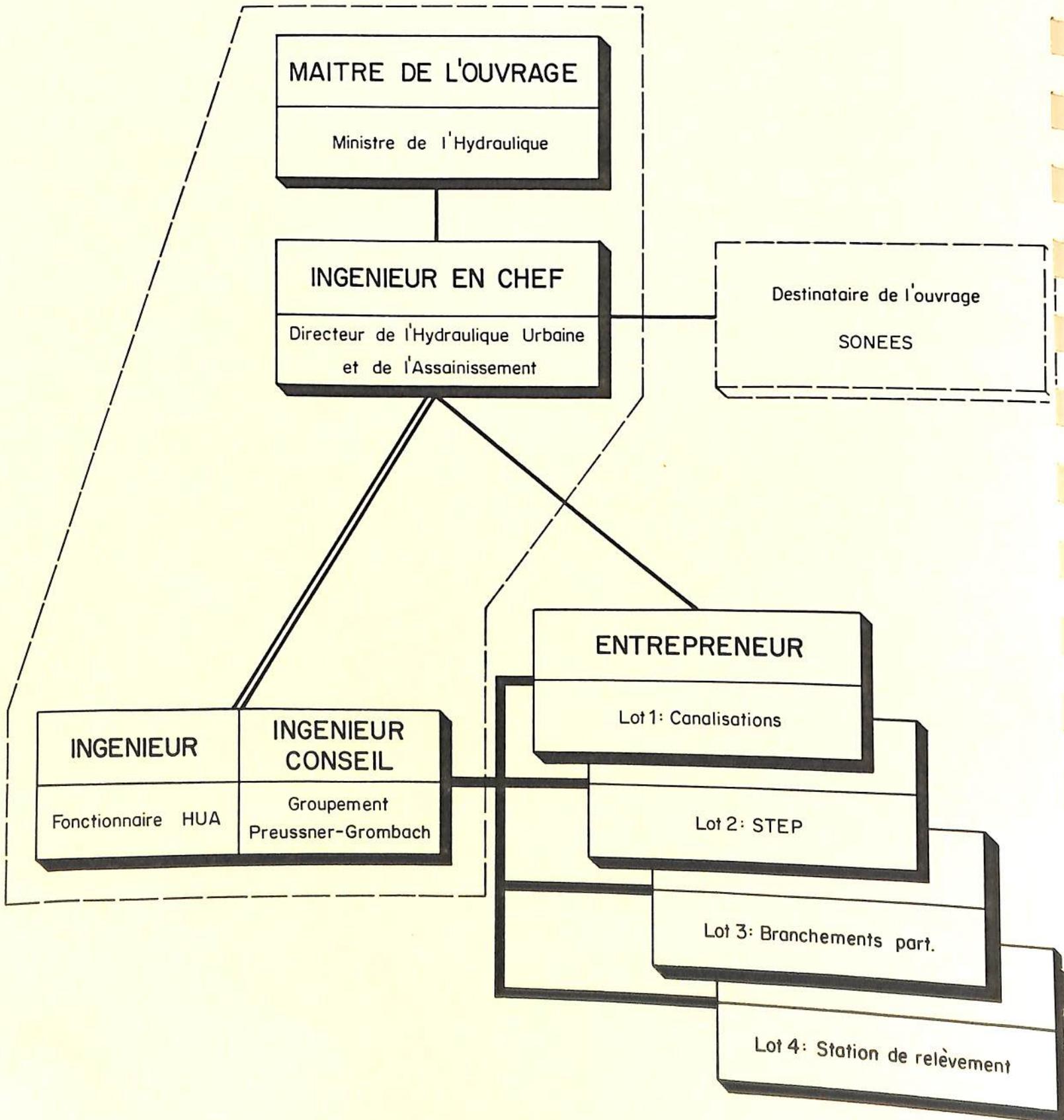
#### 3.4.6. Autres prestations

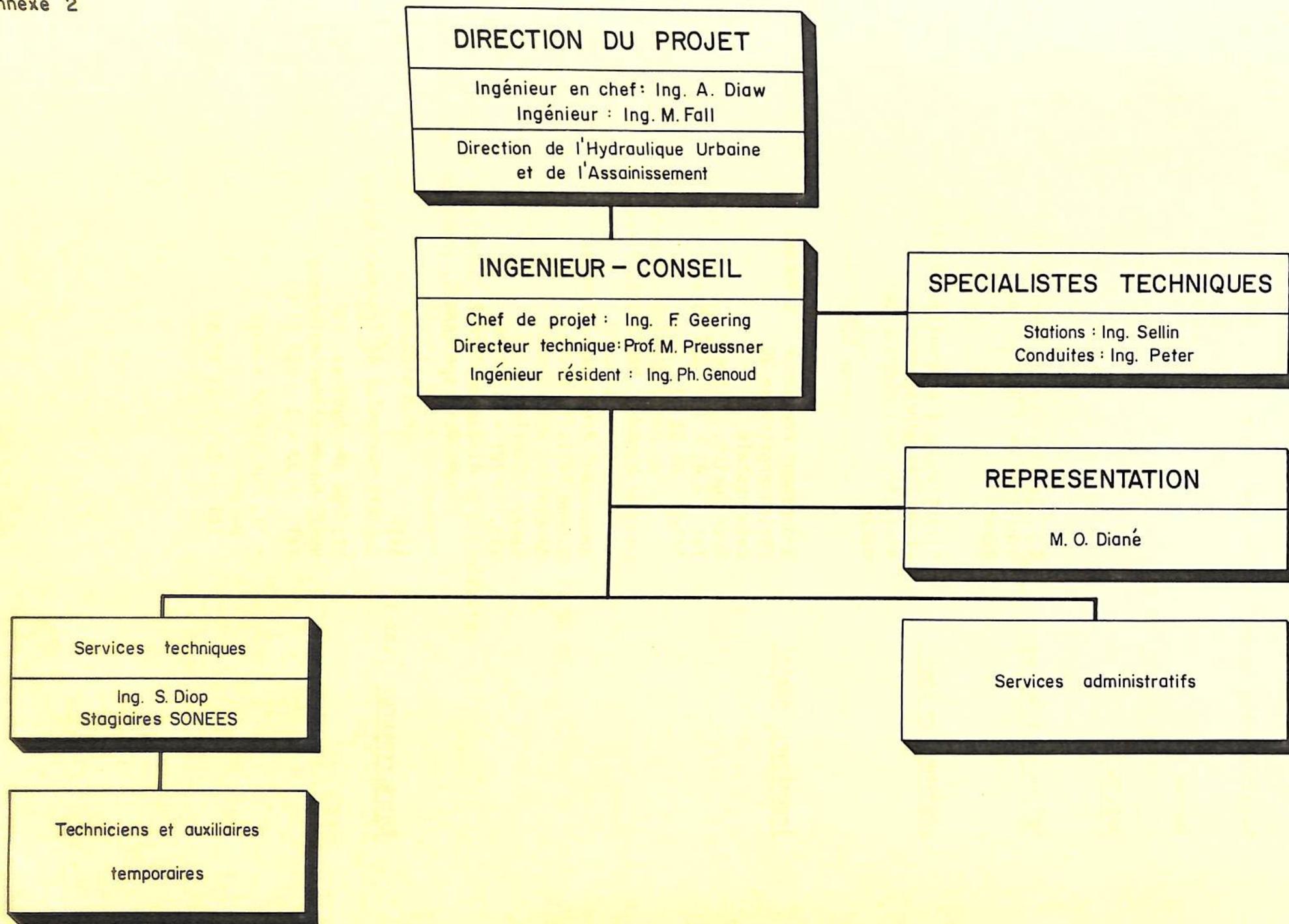
Les autres prestations entrant dans le cadre du contrôle; vérification des repères sur le terrain, contrôle des essais de matériaux, etc..., ne nécessitent pas d'explications à ce stade.

ANNEXES

1. Organigramme de l'articulation générale du marché
2. Organisation du projet
3. Adresses
4. Approbation des documents techniques
  - 4.1. Organigramme
  - 4.2. Modèle de cartouches d'inscriptions
  - 4.3. Modèle de notes d'approbation
  - 4.4. Exemple
5. Bureaux de chantier
6. Programme hebdomadaire

## ORGANIGRAMME DE L'ARTICULATION GENERALE DU MARCHE





Assainissement de Dakar et de ses environs

Annexe 3

ADRESSES

- Maître de l'Ouvrage: S.E. le Ministre de l'Hydraulique  
Ministère de l'Hydraulique  
Dakar
- Ingénieur en chef: Direction de l'Hydraulique Urbaine  
et de l'Assainissement  
Ministère de l'Hydraulique  
Dakar  
- M. Amadou DIAW, Directeur
- Ingénieur-Conseil: Groupement Preussner - Grombach  
Zürichbergstrasse 20  
Case postale  
8028 Zurich, Suisse  
Tél. - 41 - 1 - 825 48 48  
Télex 81 52 88  
- M. Fredy GEERING, Directeur  
- M. Max PREUSSNER, Directeur
- Groupement Preussner - Grombach  
9, rue Félix - Faure  
BP 6185  
Dakar - Etoile  
Tél. - 221 - 21 78 94  
- M. Ousmane DIANE, Directeur régional  
- M. Philippe GENOUD, Ingénieur-résident
- Entrepreneurs: Lot 1 SVTP  
Société Vexinoise de Travaux Publics  
15, rue des Aunaies  
95420 Magny-en-Vexin, France  
Tél. - 33 - 3 - 467 04 60  
- 11, rue Victor - Hugo  
Dakar  
Tél. - 221 - 21 77 37

Lot 2            CSE / Degrémont  
- Rocade Fann Bel - Air  
  BP 609  
  Dakar  
  Tél. - 221 - 22 42 25 / 21 45 77 / 22 29 80  
  Télex 0906 3184 CSE SG  
  
- 183 Av. du 18 - Juin 1940  
  F - 92508 Rueil - Malmaison, France  
  Tél. - 331 - 772 25 05  
  Télex 042 - 631950 F Aquazur

Lot 3            CDE  
  
  Av. Félix Eboué  
  Bld. Maritime Bel-Air  
  B.P. 2384  
  Dakar

Lot 4            Intalconsult / SINCO  
  
- Italconsult  
  57 Av. Albert - Sarraut  
  BP 3360  
  Dakar  
  Tél. - 221 - 21 14 81 / 21 90 79  
  Télex 0906 649 Italco SG

SONEES:

Société Nationale d'Exploitation  
des Eaux du Sénégal  
97, Av. André Peytavin  
Immeuble Kebe  
BP 400  
Dakar  
Tél. - 221 - 21 50 91  
Télex 3137 SG

Assainissement de Dakar et ses environs

Annexe 4

APPROBATION DES DOCUMENTS TECHNIQUES

4.1. Organigramme

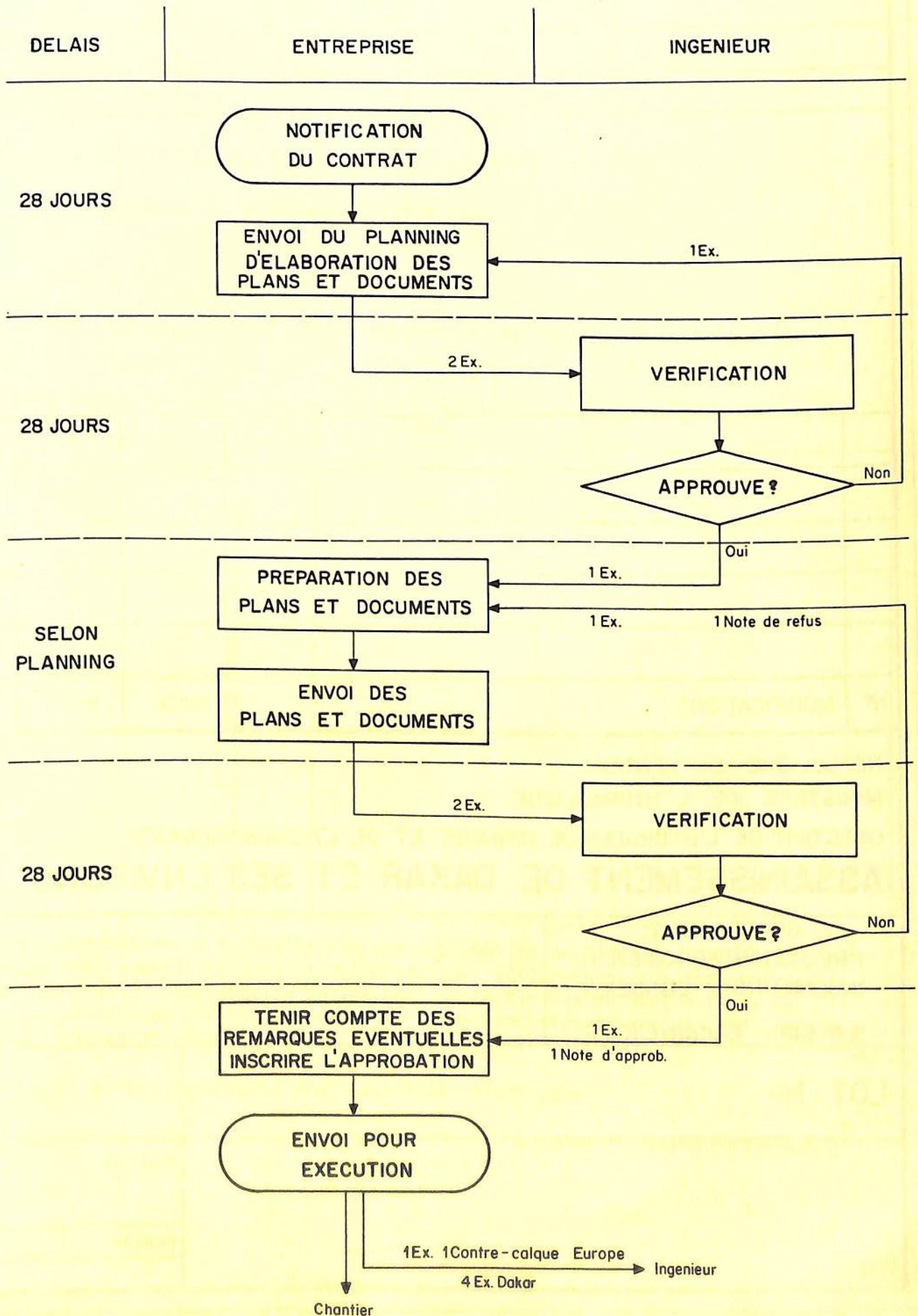
4.2. Modèle de cartouche

4.3. Modèles de notes d'approbation

4.4. Exemple

# APPROBATION DES DOCUMENTS TECHNIQUES

## ORGANIGRAMME



REFERENCES

PLAN N°




N°	MODIFICATIONS	DATE	DESS	VISA
----	---------------	------	------	------

REPUBLIQUE DU SENEGAL  
MINISTERE DE L'HYDRAULIQUE  
DIRECTION DE L'HYDRAULIQUE URBAINE ET DE L'ASSAINISSEMENT  
**ASSAINISSEMENT DE DAKAR ET SES ENVIRONS**

GROUPEMENT  
PREUSSNER / GROMBACH  
INGENIEURS - CONSEILS  
B.P. 6185 DAKAR ETOILE

LOT N°	
	Plan N° <span style="float: right;">Mod.</span>
	Echelle

Entreprise

N/Réf.

Date

Concerne: ASSAINISSEMENT DE DAKAR ET SES ENVIRONS  
Lot  
Approbation de documents techniques

Messieurs,

Veillez trouver, ci-joint, le(s) document(s) suivant(s) qui est (sont):

APPROUVE(S)

Doc. No.	Mod.	Titre

Cette approbation ne constitue pas une approbation en blanc de toutes les dimensions, quantités, détails des matériaux, équipements et pièces montrés sur les plans. L'approbation de l'Ingénieur ne diminue en aucune façon la responsabilité de l'Entrepreneur quant à une exécution du projet conforme aux prescriptions et remplissent les buts fixés par le marché.

Veillez agréer, Messieurs, nos salutations distinguées.

Groupement Preussner-Grombach

Ministère de l'Hydraulique  
Direction de l'Hydraulique Urbaine  
et de l'Assainissement

Ingénieurs-Conseils  
BP 6185 Dakar - Etoile

Entreprise

N/Réf.

Date

Concerne: ASSAINISSEMENT DE DAKAR ET SES ENVIRONS  
Lot  
Approbation de documents techniques

Messieurs,

Veillez trouver, ci-joint, le(s) document(s) suivant(s) qui est (sont):

APPROUVE(S) COMME INDIQUE

Doc. No.	Mod.	Titre

Cette approbation ne constitue pas une approbation en blanc de toutes les dimensions, quantités, détails des matériaux, équipements et pièces montrés sur les plans. L'approbation de l'Ingénieur ne diminue en aucune façon la responsabilité de l'Entrepreneur quant à une exécution du projet conforme aux prescriptions et remplissent les buts fixés par le marché.

Veillez agréer, Messieurs, nos salutations distinguées.

Groupement Preussner-Grombach

République du Sénégal  
Ministère de l'Hydraulique  
Direction de l'Hydraulique Urbaine  
et de l'Assainissement

Groupement Preussner-Grombach  
Ingénieurs-Conseils  
BP 6185 Dakar-Etoile

Entreprise

N/Réf.

Date

Concerne: ASSAINISSEMENT DE DAKAR ET SES ENVIRONS  
Lot  
Approbation de documents techniques

Messieurs,

Veillez trouver, ci-joint, le(s) document(s) suivant(s), qui est (sont):

RETOURNE(S) POUR CORRECTION

Doc. No	Mod.	Titre

Les documents cités doivent être révisés/corrigés et nous être soumis à nouveau pour approbation.

Veillez agréer, Messieurs, nos salutations distinguées.

Groupement Preussner-Grombach

REFERENCES	PLAN N°

EXEMPLE

N°	MODIFICATIONS	DATE	DESS	VISA
0	POUR APPROBATION	1-4-84	<i>Stoc</i>	<i>Yz</i>

REPUBLIQUE DU SENEGAL  
 MINISTERE DE L'HYDRAULIQUE  
 DIRECTION DE L'HYDRAULIQUE URBAINE ET DE L'ASSAINISSEMENT  
**ASSAINISSEMENT DE DAKAR ET SES ENVIRONS**

GROUPEMENT  
 PREUSSNER / GROMBACH  
 INGENIEURS - CONSEILS  
 B.P. 6185 DAKAR ETOILE

CSE / DEGREMONT

LOT N° 2 - STATION D'EPURATION

DECANTEUR PRIMAIRE  
 DESSIN D'ENSEMBLE  
 PLAN, COUPES

Plan N°	Mod
2 - DP 1 - PE - 044	0
Echelle	1/50

Entreprise  
Degrémont SA

N/Réf. DK-2-173

Date

Concerne: ASSAINISSEMENT DE DAKAR ET SES ENVIRONS  
Lot  
Approbation de documents techniques

Messieurs,

Veillez trouver, ci-joint, le(s) document(s) suivant(s) qui est (sont):

APPROUVE(S) COMME INDIQUE

Doc. No.	Mod.	Titre
2-DP1-PE-044	0	DECANTEUR PRIMAIRE Dessin d'ensemble, plan, coupes  Indiquer la pente du radier: 5%

EXEMPLE

Cette approbation ne constitue pas une approbation en blanc de toutes les dimensions, quantités, détails des matériaux, équipements et pièces montrés sur les plans. L'approbation de l'Ingénieur ne diminue en aucune façon la responsabilité de l'Entrepreneur quant à une exécution du projet conforme aux prescriptions et remplissent les buts fixés par le marché.

Veillez agréer, Messieurs, nos salutations distinguées.

Groupement Preussner-Grombach

REFERENCES

PLAN N°

EXEMPLE

N°	MODIFICATIONS	DATE	DESS	VISA
1	MODIF. SELON NOTE D'APPROBATION GPG N° DK-2-173	25-4-84	<i>Stor</i>	<i>YZ</i>
0	POUR APPROBATION	1-4-84	<i>Stor</i>	<i>YZ</i>

REPUBLIQUE DU SENEGAL

MINISTERE DE L'HYDRAULIQUE

DIRECTION DE L'HYDRAULIQUE URBAINE ET DE L'ASSAINISSEMENT

ASSAINISSEMENT DE DAKAR ET SES ENVIRONS

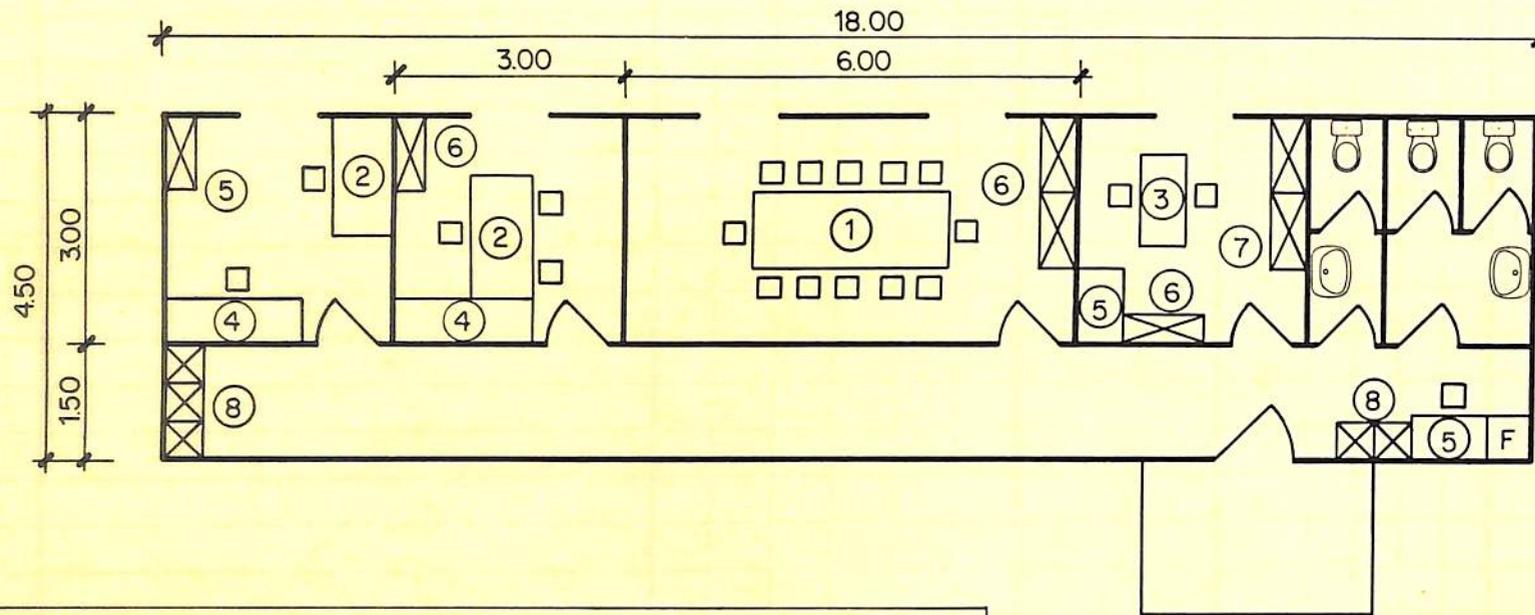
GROUPEMENT  
 PREUSSNER / GROMBACH  
 INGENIEURS - CONSEILS  
 B.P. 6185 DAKAR ETOILE

CSE / DEGREMONT

LOT N° 2 - STATION D'EPURATION

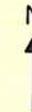
DECANTEUR PRIMAIRE  
 DESSIN D'ENSEMBLE  
 PLAN, COUPES

Plan N°  
 2 - DP 1 - PE - 044 | Mod  
 1  
 Echelle 1/50



BUREAUX DE CHANTIER

1: 100



Mobiler		
No.	Désignation	Qté.
1	Table de conférence 250 x 110	1
2	Bureaux av. 2 corps à tiroirs 160 x 80	2
3	Bureau av. 1 corps à tiroirs 100 x 60	1
4	Tables 180 x 60	2
5	Tables 100 x 60	2
6	Etagères 100 x 40, haut. 200	5
7	Armoires p. dossiers suspendus 100 x 40, haut. 200	2
8	Armoires-garde-robe 50 x 50, haut. 200	5
	Chaises de bureau	20
	Rail de suspension de plans	10 m
	Corbeilles à papier	5
F	Frigo 200 l	1

Electricité

Eclairage au plafond et une prise dans chaque local  
Climatisation dans 3 bureaux et la salle de conférences

Sanitaire

3 WC équipés y c. drainage  
2 lavabos  
2 miroirs

