

PREAMBULE

L'avant-projet se compose des éléments suivants :

- 1°) - Un mémoire explicatif.
- 2°) - 15 dossiers. L'ensemble des canaux du BAS-RHÔNE-LANGUEDOC a été divisé en 13 Parties, chacune d'elle faisant l'objet d'un dossier. Les 2 dossiers supplémentaires sont respectivement consacrés aux ouvrages-types et aux stations de pompage.
- 3°) - 5 annexes dans lesquelles sont discutés quelques points particuliers de l'étude.

L'ensemble est présenté dans une boîte renfermant les 21 éléments précédents intitulés ainsi qu'il suit :

- MÉMOIRE EXPLICATIF -
- CANAL PRINCIPAL : RHÔNE-ST GILLES-FRANQUEVAU
- " " : FRANQUEVAU-LE VIDOURLE
- " " : LE VIDOURLE-LE LEZ
- " " : LE LEZ-MONTBAZIN
- " " : MONTBAZIN-L'HÉRAULT
- " " : L'HÉRAULT-L'ORB
- " " : L'ORB-L'AUDE
- RÉSEAU DE PETITE CAMARGUE
- " DE LA VISTRENQUE
- " DE LUNEL-VIEL
- " DE FABREGUES
- BRANCHE DE MIREVAL-SÈTE
- RÉSEAU DE COMPS
- OUVRAGES-TYPES
- STATIONS DE POMPAGE
- ANNEXES -
- ECONOMIE DES DISPOSITIONS D'ENSEMBLE
- REVÊTEMENTS DE CANAUX
- COMMANDE PAR L'AVAL SUR LE CANAL PRINCIPAL
- DÉPENSES D'ENTRETIEN ET D'EXPLOITATION
- CONDUITES DE REFOULEMENT

L'ordre des éléments est tel que leur compulsion dans l'ordre établi conduit le lecteur du général au particulier. Le mémoire explicatif est avant tout un résumé, il donne à lui seul les principales caractéristiques de l'étude et les résultats obtenus.

Le lecteur moins pressé pourra feuilleter les dossiers. Il y trouvera une description assez précise des aménagements étudiés.

Enfin les techniciens soucieux de justifications consulteront les annexes dans lesquelles certaines précisions leur sont présentées. Précisons tout de suite que ces dernières sont nécessairement limitées par le cadre de l'étude lui-même restreint.

MEMOIRE EXPLICATIF

SOMMAIRE

	N° de la page
PREAMBULE -	1
PREMIERE PARTIE : Généralités	
Objet du rapport	4
Le problème agricole du BAS-RHONE - LANGUEDOC	4
La Convention d'études	6
Les éléments de base de l'étude	7
Modalités d'application de la Convention	8
DEUXIEME PARTIE : Avant-Projet	
Chapitre I : Description de l'Avant-Projet	
A - Canal Principal	15
Nature du canal - Profils en travers	17
Description du tracé	20
Ouvrages	23
B - Réseaux d'irrigation	25
1 - Réseau de PETITE CAMARGUE	25
2 - Réseau de LA VISTRENQUE	26
3 - Réseau de LUNEL-VIEL	27
4 - Réseau de FABREGUES	28
5 - Branche de MIREVAL-SETE	28
6 - Réseau de COMPS	29
Chapitre II : Examen des Variantes	
Tronçon "LE RHONE St GILLES - FRANQUEVAU"	31
Franchissement de LA GARDIOLE	35
Réseau de COMPS	38
Commande par l'aval sur le canal principal	40
CONCLUSION -	42

MEMOIRE EXPLICATIF

LISTE DES PLANCHES

	N° de la page
PLANCHE I : Cartes et stéréominutes au 1/20,000 et au 1/15,000	9
PLANCHE II : Cartes au 1/50,000 et au 1/80,000	10
PLANCHE III : Feuille de reconnaissance	12
PLANCHE IV : Profil en travers type	18
PLANCHE V : Complexe RHONE-FRANQUEVAU-CANAVERE	33
PLANCHE VI : Franchissement de la GARDIOLE	36
PLANCHE VII : Réseau de COMPS	39
PLANCHE VIII : Estimation générale des dépenses	44
PLANCHE IX : Stations de pompage	46
PLANCHE X : Importance des travaux	48

PREMIERE PARTIE

GENERALITES

OBJET DU RAPPORT -

"Avant-projet sommaire des canaux du Bas-Rhône-Languedoc" Tel est le titre de ce rapport. Avant-projet sommaire ! Le lecteur va donc trouver une esquisse, l'esquisse d'un ensemble de grands canaux d'irrigation qui peuvent procurer à toute une région, un développement agricole harmonieux et complet. Cette étude ne permet donc pas de commencer immédiatement des travaux, privilège qui appartiendra à des études ultérieures plus détaillées, mais donne une vue générale correcte des principaux aménagements susceptibles d'être réalisés. Le but de ce rapport est de remplacer la formule laconique "500 Kms de canaux pour l'irrigation du Bas-Rhône-Languedoc" par quelques pages et quelques plans aptes à définir les grandes lignes du projet. Grâce à cette "maquette", les pouvoirs publics, les collectivités et les particuliers intéressés, l'admirable équipe d'animateurs promotrice de ce beau programme, et aussi les partisans moins convaincus de ces efforts, chacun connaîtra les contours de l'oeuvre à réaliser. La longueur des grands canaux, leur tracé, le nombre et l'importance des ouvrages qui jalonnent les canaux, la puissance des usines élévatrices, le montant des travaux, les charges annuelles consécutives à l'utilisation et à l'entretien de ce système, tout ceci va être défini, approximativement certes, mais d'une manière infiniment plus précise que jusqu'à ce jour. Les promoteurs vont pouvoir juger si leur projet est viable, l'Etat va connaître à quel effort financier il doit faire face ; quant aux utilisateurs, ils prendront mieux conscience des possibilités qui vont leur être offertes.

LE PROBLEME AGRICOLE DU BAS-RHONE-LANGUEDOC -

"Canaux du Bas-Rhône-Languedoc" C'est en effet aux plaines du Bas-Rhône, côté rive droite et à celle du Languedoc jusqu'au cours de l'Aude, que reviendrait le bénéfice de ces réalisations qui font partie d'un ensemble d'actions destinées à transformer l'économie locale. La nécessité de la transformation résulte du fait que l'économie des plaines considérées repose presque intégralement sur la monoculture de la vigne. Et, sur ce problème particulièrement complexe, nous reprendrons les paroles de M. Philippe LAMOUR, Secrétaire Général de la Confédération Générale de l'Agriculture telles qu'il les exprimait lors de la séance du 11 Décembre 1951 de la Commission de Modernisation et d'Equipement de la région Bas-Rhône-Languedoc dont il est Président :

"L'examen de la situation du marché vinicole montre que la viticulture, et en particulier la viticulture languedocienne, se trouve désormais en état de crise permanente.

"Cet état de crise résulte en premier lieu d'une évolution constante qui a eu pour effet de permettre au vignoble languedocien de quitter progressivement les zones de coteaux à faible rendement pour les plaines

du Bas-Pays à haut rendement. Cette évolution s'est traduite par une augmentation de la quantité au détriment de la qualité. Par ailleurs, l'extension de la viticulture en Afrique du Nord puis, plus récemment, dans les régions du centre de la France, menace de plus en plus le monopole de fait de la grosse production languedocienne

"Les vigneronns méridionaux ont accompli depuis longtemps un effort méritoire pour réduire ces excédents et les limiter aux seules années de production exceptionnellement importante en consentant en 1935 à la réduction et au contrôle de leurs plantations.

"Mais l'extension inconsidérée du vignoble dans d'autres régions, risque de rendre vain cet effort de discipline en donnant un caractère permanent aux excédents qui devaient demeurer exceptionnels.

"Une telle situation a été en effet singulièrement aggravée par l'évolution du goût et des besoins du consommateur. Après six années de pénurie, le Français s'est accoutumé à consommer moins de vin mais à en exiger de bonne qualité.

"Nous savons donc, en résumé, que les causes de la crise viticole pourraient se schématiser de la manière suivante :

- diminution de la consommation,
- déplacement territorial du vignoble.

"A bien considérer les deux termes de cette évolution, on s'aperçoit qu'ils sont étroitement liés, c'est-à-dire que pour enrayer la diminution de la consommation, il faut améliorer la qualité, et par conséquent agir sur la production.

"Ainsi, il convient de provoquer une évolution inverse de celle qui a amené la production viticole à son état actuel ; il faut obliger les plantations à abandonner les plaines pour regagner les hauteurs qu'elles ont quittées en l'espace de cinquante ans.

"L'ensemble des textes légaux et réglementaires - c'est-à-dire le Code du Vin - dont disposent actuellement les Pouvoirs Publics, ne constitue qu'un moyen insuffisamment efficace pour améliorer les conditions dans lesquelles se trouve aujourd'hui la viticulture du Bas-Languedoc.

"Des mesures proposées depuis vingt-cinq ans dans le cadre du Code du Vin, la plus importante est la distillation obligatoire. Mais on ne saurait admettre qu'il faille continuer à produire chaque année du vin destiné à être détruit alors que la distillation du vin est le procédé le plus coûteux pour la production d'alcool et que les stocks d'alcool détenus par l'Etat constituent une charge budgétaire de plus en plus lourde.

"Il faut donc rechercher en dehors de la législation actuelle du vin une méthode d'action originale susceptible de régler d'une manière logique et économiquement viable le problème viticole en France.

"La méthode à envisager pourrait être celle de l'orientation des

- *encourager les cultures nouvelles* dont les caractères correspondent aux orientations recherchées, qui se substitueraient à la vigne dans les zones où des cultures de remplacement sont plus souhaitables, du point de vue de l'intérêt général,
- dans les zones où la vigne, culture dominante actuelle, doit pouvoir demeurer, *promouvoir une politique de la qualité* qui entraînera une réduction sensible du niveau de la production de vins du Bas-Languedoc sans toutefois diminuer la valeur globale des produits".

LA CONVENTION D'ETUDES -

Avant de commencer les études d'un ensemble aussi vaste que la réorganisation économique d'une région entière, il importait d'en déterminer un programme rationnel. La première idée des organismes directeurs a été d'effectuer une très large série d'enquêtes et de recherches, portant en particulier sur :

- La classification des terres suivant leurs qualités.
- La détermination des sols à irriguer.
- La détermination des cultures possibles.
- Les programmes culturaux.
- Les besoins en eau spécifiques des cultures.
- L'inventaire des ressources en eaux locales c'est-à-dire des ressources provenant des fleuves côtiers autres que le Rhône ou des nappes souterraines.

Ces éléments alors réunis, on aurait fixé un plan de mise en valeur et examiné les différents aménagements nécessaires à l'application de ce plan. Le gros écueil de cette méthode était de reporter à une échéance très lointaine le commencement des travaux. Outre le retard apporté à l'oeuvre de réorganisation, c'était donner prise au scepticisme et ne pas faciliter le ralliement général des agriculteurs, ralliement qui sera plus complet, plus spontané et plus immédiat si déjà des réalisations garantissent l'imminence de l'arrivée de l'eau. Mais encore, fallait-il choisir de s'intéresser à une partie de l'édifice telle qu'elle ne compromette pas l'ensemble. Il a été décidé de porter l'effort en premier lieu sur le système des grands canaux. Ainsi sans préjuger de ce qui sera fait dans chacun des périmètres des COSTIERES, DE BASSE CAMARGUE, du VISTRE, des plaines de LUNEL, DE MONTPELLIER, DE L'HERAULT, DE BEZIERS, DE L'ORB, DE CAPESTANG qui sont autant d'unités importantes, il va être possible dans un avenir relativement proche, de marquer par des travaux d'envergure, la nette volonté de mener à bien l'oeuvre toute entière.

C'est ainsi qu'il a été demandé au Groupement d'Etudes pour l'Aménagement des Terres de mettre sur pied un avant-projet sommaire de ces grands canaux.

Une Convention précise les conditions de l'intervention du Groupement. La consistance des études a été définie à l'article III de la Convention que nous reproduisons in extenso :

"L'Avant-projet remis par le Groupement comportera :

- Un tracé en plan à l'échelle du 1/20.000°, des canaux, avec les emplacements approximatifs des principaux ouvrages.
- Une note fixant la nature de ces ouvrages : ouvrage de tête du canal, siphons, pont-canaux, galeries en charge ou à surface libre, stations de pompage, etc ...
- Une note descriptive sommaire comportant l'estimation du nombre approximatif des ouvrages-types d'importance secondaire tels que dalots, ouvrages de franchissement des petites dépressions, passerelles et ponceaux au-dessus du canal, vannes de réglage du niveau du canal lui-même et ouvrages d'alimentation des canaux dérivés, sans que l'emplacement de ces ouvrages soit déterminé.
- Une étude sommaire du profil en long des canaux au 1/20.000°, indiquant les pentes.
- Une étude sommaire des profils en travers des canaux comportant :
 - Une note de calculs hydrauliques relative à la détermination des sections optima,
 - Une note descriptive relative au type même des canaux et à la nature de leur revêtement.

Ces études seront accompagnées des nivellements qui apparaîtront nécessaires.

- Une note indiquant les surfaces approximatives des emprises à acquérir et une estimation sommaire de leur valeur,
- Une note indiquant les grandes lignes, les éléments essentiels et les caractéristiques des stations de pompage,
- Une estimation suffisamment détaillée :
 - du coût des travaux,
 - de l'énergie nécessaire au pompage de l'eau,
 - des dépenses d'entretien et d'exploitation des canaux (par analogie avec d'autres réseaux d'irrigation)."

LES ELEMENTS DE BASE DE L'ETUDE -

1°) - Le document de base essentiel de notre étude a été le rapport du groupe de travail n° 1 (Aménagements hydrauliques) de la Commission de Modernisation et d'Equipement de la Région BAS-RHÔNE-LANGUEDOC, en date du 26 Mars 1952

qui, conformément aux termes de la Convention (article III), nous indique :

- Le tracé schématique des canaux,
- L'emplacement de l'ouvrage ou des ouvrages de prise d'eau alimentant ces canaux,
- Le débit de tête et les débits des tronçons successifs des canaux,
- L'emplacement et les caractéristiques présumées des stations de pompage.

2°) - En ce qui concerne la cartographie, nous avons pu réunir les éléments suffisants pour mener à bien notre travail. En tout premier lieu, il convient de citer les cartes au 1/20.000 de l'Institut Géographique National, cartes très complètes qui ont grandement facilité l'étude des tracés des canaux. Malheureusement, les éditions actuelles de la carte ne couvrent pas toute la région intéressée. Aussi pour certaines parties, n'avons-nous trouvé que des "stéréominutes" au 1/20.000 ou au 1/15.000 qui sont des ébauches de cartes, le plus souvent muettes et toujours unicolores, ce qui rend la lecture et l'utilisation beaucoup plus difficiles. La planche I montre l'assemblage de ces cartes et leur état de parution.

Par ailleurs, nous avons utilisé, mais avec moins d'utilité, les cartes au 1/50.000 et 1/80.000 ainsi que les cartes géologiques au 1/80.000 dont la planche II donne la composition.

Citons également les cartes orohydrographiques muettes au 1/200.000, les photos aériennes des zones intéressées et les profils en long des rivières comprises entre l'AUDE et le GARD.

Nous avons consulté la documentation du Nivellement Général de la France relative à quelques mailles du réseau de nivellement au voisinage des points où nous avons eu à procéder à quelques levés topographiques.

Les cotes des niveaux du RHONE au voisinage des prises d'eau nous ont été communiquées par le Service de la Navigation du Rhône auquel nous faisons part de notre gratitude.

3°) - Enfin, nous avons essayé de tenir compte au maximum et dans la mesure de leur compatibilité réciproque, des avis, des conseils et des suggestions qu'ont bien voulu nous apporter les différentes personnes intéressées à ce grand problème. Que les membres de la Commission de Modernisation et d'Équipement de la région BAS-RHÔNE-LANGUEDOC et en particulier son Président, M. Philippe LAMOUR et son vice-Président, M. l'Inspecteur Général LYON, trouvent ici l'expression de nos remerciements pour leur aide et leur bienveillance.

MODALITES D'APPLICATION DE LA CONVENTION -

Etudier plusieurs centaines de kilomètres de canaux en trois mois implique nécessairement de limiter l'étude d'une part, d'autre part.

PLANCHE I

CARTES ET STERÉOMINUTES
AU $\frac{1}{20.000}$ ET AU $\frac{1}{15.000}$

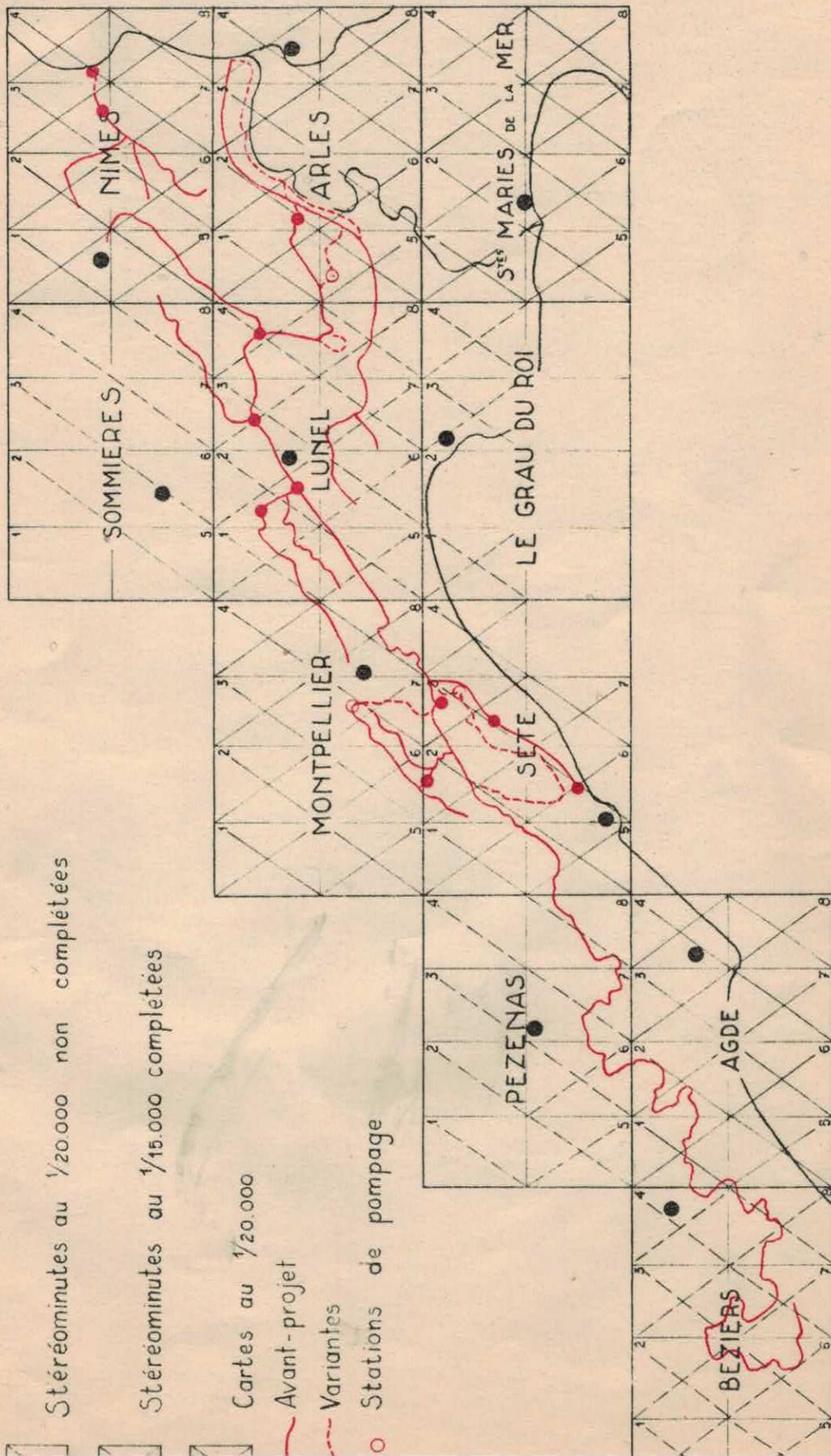
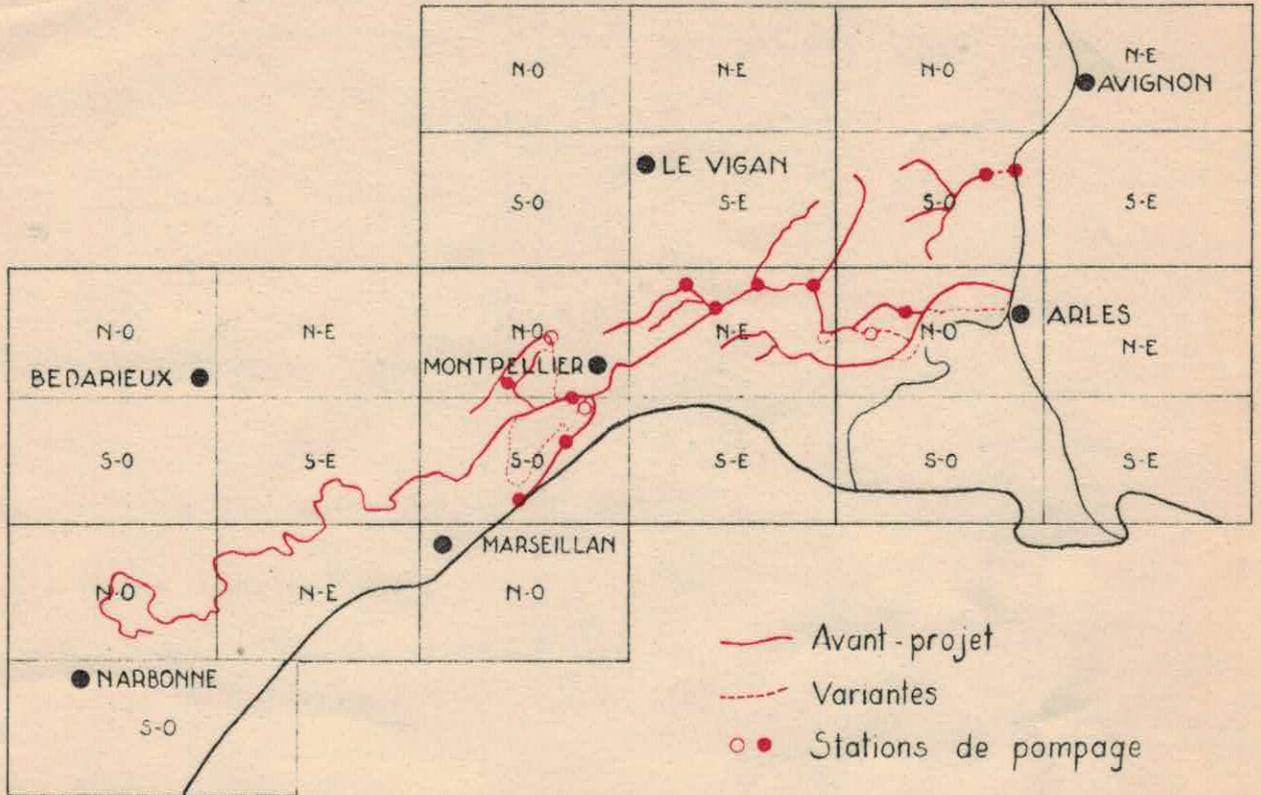
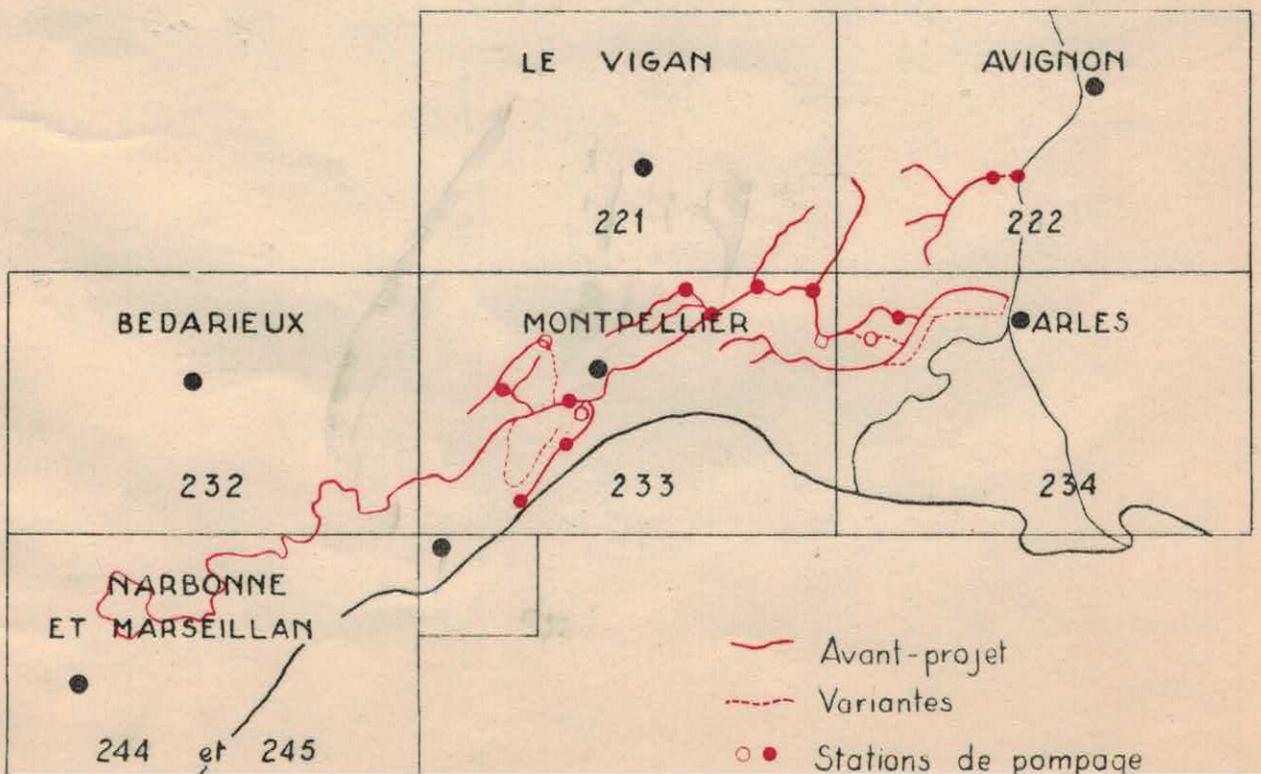


PLANCHE II

CARTES AU $\frac{1}{50.000}$
ET AU $\frac{1}{80.000}$



CARTES GEOLOGIQUES
AU $\frac{1}{80.000}$



de mettre sur pied une organisation de travail importante pour atteindre l'objectif fixé dans le délai imparti.

Limiter l'étude a consisté à porter principalement notre attention sur quelques points que nous avons estimés plus importants que les autres. Ainsi, la reconnaissance du tracé, la détermination des pentes optima, la prise en considération de certaines variantes ont été l'objet d'une plus grande sollicitude aux dépens des autres facteurs de l'étude.

Le travail a pu être exécuté en faisant appel à une large coopération d'ingénieurs entre lesquels les tâches ont été réparties.

1°) - Quatre équipes de deux à trois ingénieurs, se sont partagé les différents tronçons de canaux et en ont conduit l'étude.

Celle-ci a compris trois phases distinctes :

a) *une étude sur les cartes au 1/20.000* sur lesquelles le tracé a été déterminé d'après les renseignements donnés par la carte même.

b) *une reconnaissance du tracé des canaux.* Cette opération très importante a permis de déceler la plus grande partie des difficultés et, en toutes hypothèses, les plus importantes, que les canaux aient à surmonter. Elle a permis de vérifier s'il était possible ou non d'envisager des canaux sur les tracés établis.

363 Kilomètres ont été ainsi parcourus, chacun d'eux faisant l'objet d'une fiche du modèle annexé sur laquelle les principaux renseignements relevés au cours de la reconnaissance ont pu être recueillis. Au titre de ceux-ci citons : la nature des terrains traversés, la nature des cultures sur les terrains traversés, l'estimation du prix du terrain à l'hectare, les ouvrages à prévoir. Plus de 500 photographies ont été prises, qui ont permis, au bureau, soit de compléter les indications relevées, soit de confronter les particularités des différentes régions traversées. La fiche comporte également un emplacement réservé à la notation d'opérations complémentaires demandées. Ces dernières ont essentiellement compris des levés topographiques ou des reconnaissances de sites pour la prévision d'un ouvrage dont la nature n'était pas évidente. Ces missions ont été remplies par deux équipes supplémentaires, l'une de topographie, l'autre d'ingénieurs du Génie Civil.

c) *la mise sur pied de l'avant-projet* proprement dit, compte tenu évidemment des renseignements dont nous venons d'indiquer la provenance.

2°) - Extérieurement à nos services, nous avons fait appel à des organismes spécialisés. Il convient de citer et de remercier :

- Les Etablissements PELNARD-CONSIDERE & CIE pour le Génie Civil de très nombreux ouvrages que comporte le canal.

- La Société Générale d'Entreprise pour le Génie Civil

EMPRISE :

DATE

TRONÇON :

DIPIE :

P.K.

P.K.

100 200 300 400 500 600 700 800 900

1

des terrains traversés

2

des cultures sur les terrains traversés
en fonction du prix du terrain à l'ha.

3

4

autres dispositions particulières
à prévoir

5

prises

6

autres dispositions complémentaires demandées

7

électrique de ces stations et les ouvrages de prises dans le Rhône,

(- La Maison BERGERON pour l'équipement mécanique des stations de pompage.

3°) - Parallèlement à ces activités, tout en les guidant ou en utilisant leurs conseils, un groupe coordinateur s'est intéressé aux questions générales : les ouvrages types, les revêtements de canaux, l'étude de l'économie de l'ensemble des canaux. Les résultats partiels reversés aux équipes leur ont permis de mener à bien leur tâche de projecteurs.

DEUXIEME PARTIE

AVANT - PROJET

Nous allons tout d'abord décrire le dispositif dans son ensemble, tel qu'il est susceptible d'être proposé.

Ensuite, nous examinerons quelques points particuliers de l'étude portant, notamment, sur la discussion de variantes possibles le long du tracé.

* * *

CHAPITRE I

DESCRIPTION DE L'AVANT - PROJET

Nous décrivons successivement le canal principal partant du RHONE et atteignant l'AUDE, puis chacune des grandes dérivations issues du canal principal et formant les réseaux de la PETITE CAMARGUE, de la VISTRENQUE, de LUNEL-VIEL, de FABREGUES, de MIREVAL - SETE et de COMPS.

A - CANAL PRINCIPAL -

Le canal principal prend ses eaux dans le Rhône en un point situé à 4 Km environ au Nord de FOURQUES, faubourg d'ARLES. Sa direction générale est Nord-Est, Sud-Ouest ; il traverse, sur une longueur de 245 km environ, les départements du GARD et de l'HERAULT.

Le canal passe près des localités de St GILLES, FRANQUEVAU, VAUVERT, GRAND GALLARGUES, LUNEL-VIEL, MONTPELLIER (Km 80), FABREGUES, MONTBAZIN, FLORENSAC, BEZIERS (km 180), CAPESTANG. Il traverse de nombreuses rivières ou fleuves côtiers, entre autres : LE VISTRE, LE VIDOURLE, LE LEZ, LA MOSSON, LA VENE, L'HERAULT, LA TONGUE, LE LIBRON, L'ORB, et aboutit à l'AUDE.

Le débit nécessaire, évalué à 65 m³/sec au maximum, sera prélevé au Rhône par gravité. Une station de pompage à ST GILLES, au km 18, élèvera 43 m³/sec à la cote 19 ; une autre station, à St BAUDILE (Km. 90) élèvera 20,5 m³/sec à la cote 40.

Le canal principal alimente, en cours de route, plusieurs réseaux d'irrigation et de nombreuses prises d'eau secondaires.

- Le réseau de COMPS, à partir d'une prise, située au Km 10, qui alimente une station de pompage vers BELLEGARDE.
- Le réseau de PETITE CAMARGUE est dominé par un canal qui se détache du canal principal près de ST GILLES (km 17)
- Le réseau de la VISTRENQUE est desservi par deux stations de pompage sises à VAUVERT (km 41) et GRAND GALLARGUES (km 49)
- Le réseau de LUNEL-VIEL est alimenté par une station de pompage (km 60)
- La prise de la Branche MIREVAL-SETE se trouve au km 89
- Le réseau de FABREGUES, est alimenté par un canal qui se détache du canal principal au km 100.

Nous avons divisé le canal principal en sept tronçons dont les caractéristiques sont résumées dans le tableau I ci-dessous :

TABLEAU I

Désignation du tronçon	Longueur (m)	DEBITS (m ³ /sec)		Pente du radier (cm/km).
		à l'origine	à l'extrémité	
LE RHONE - ST GILLES FRANQUEVAU	28.540	65	43	5 et 15
FRANQUEVAU - Le VIDOURLE	23.500	43	38	15
Le VIDOURLE - Le LEZ	26.420	33	28	15
Le LEZ - MONTBAZIN	27.800	23,5	19	16 et 15
MONTBAZIN - L'HERAULT	35.100	17	14	15 à 18
L'HERAULT - L'ORB	42.460	11,5	7	18 à 20
L'ORB - L'AUDE	62.540	5,5	1,5	21 et 22

Nous avons essayé de déterminer quelles étaient les pentes les plus économiques à donner aux différents tronçons du canal et, principalement, aux tronçons alimentés par des stations de pompage.

Pour une cote donnée pour son extrémité aval, un tronçon de canal sera de section d'autant plus réduite que sa pente sera plus forte, c'est-à-dire que sa cote de départ sera plus élevée. En revanche la station de pompage qui l'alimente devra refouler à une plus grande hauteur.

De même les ouvrages situés le long du canal entraînent des pertes de charge qui peuvent varier avec la conception de l'ouvrage ; la réduction de perte de charge implique le plus souvent un accroissement du prix de l'ouvrage et fait bénéficier la station de pompage d'un refoulement plus réduit. Il y a donc un compromis à trouver entre, d'une part, l'affectation de pertes de charge élevées pour le canal et les ouvrages dans le but de diminuer le prix de ces derniers et, d'autre part, les hauteurs de refoulement des stations de pompage qu'on cherche à réduire.

Nos calculs, exposés dans l'annexe I, ont permis de mettre en évidence les dispositions qui se révèlent comme étant les plus économiques.

La pente optimum s'établit aux environs de 15 cm/km pour les grands canaux portant plus de 20 m³/sec ; elle s'accroît ensuite pour les canaux à débit plus faible : 20 cm/km pour les débits de l'ordre de 5 m³/sec.

Autour de ces valeurs-guides, nous avons déterminé le tracé du canal de manière à le rendre compatible avec les conditions naturelles du

terrain.

Les pentes finalement proposées figurent sur le tableau n° 1 ci-dessus.

Nature du canal - Profils en travers -

Nous avons développé, dans l'annexe N° 2, quelques idées relatives aux revêtements des canaux du système étudié. Il résulte de nos enquêtes, de l'expérience, des études ou des travaux que nous avons suivis, que, à priori, aucun type de revêtement de canaux ne s'impose. Les canaux en terre, moins coûteux, conduisent à des charges d'entretien qui peuvent être considérables. Les revêtements à base de bitume n'ont été utilisés à ce jour et même aux Etats-Unis, que très rarement. Ils sont à considérer comme faisant partie plus du domaine expérimental que du domaine de la pratique courante. Peut-être que la perspective de travaux dans la région languedocienne incitera l'industrie et l'entreprise française à rechercher l'emploi de matériaux bitumineux et à en connaître les conditions pratiques d'utilisation. Devant l'absence d'antécédents d'importance, sur le plan français, de travaux de revêtement de canaux au moyen de produits bitumineux, il était difficile de faire des comparaisons économiques notamment avec les revêtements en béton mieux connus.

Ces derniers, d'emploi plus courant, ressortent à des prix considérés comme élevés mais présentent, par contre, les avantages d'une plus grande durée.

Devant l'impossibilité de chiffrer des solutions dont on ne sait encore dire si elles sont applicables en Languedoc, nous nous sommes donc résolus à envisager le revêtement en béton des canaux. L'estimation donnée aura l'avantage de servir de référence à tout autre procédé qui pourra être proposé. Enfin, il ne faut pas cacher que si le bétonnage des canaux est une opération relativement chère, au moment de l'investissement, elle conduira, par contre, à un entretien très réduit. De plus, lorsque le canal est alimenté par une station de pompage, le revêtement, par une diminution presque totale des pertes par infiltration, permet d'économiser l'énergie qui aurait été nécessaire pour élever cette eau finalement perdue.

En outre, le béton confère aux canaux un fini et un caractère de travaux durables qui peuvent figurer au titre des éléments de succès de l'oeuvre.

Pour ces différentes raisons, l'avant-projet est présenté avec des canaux à revêtement en béton, d'épaisseur variable suivant le gabarit du canal.

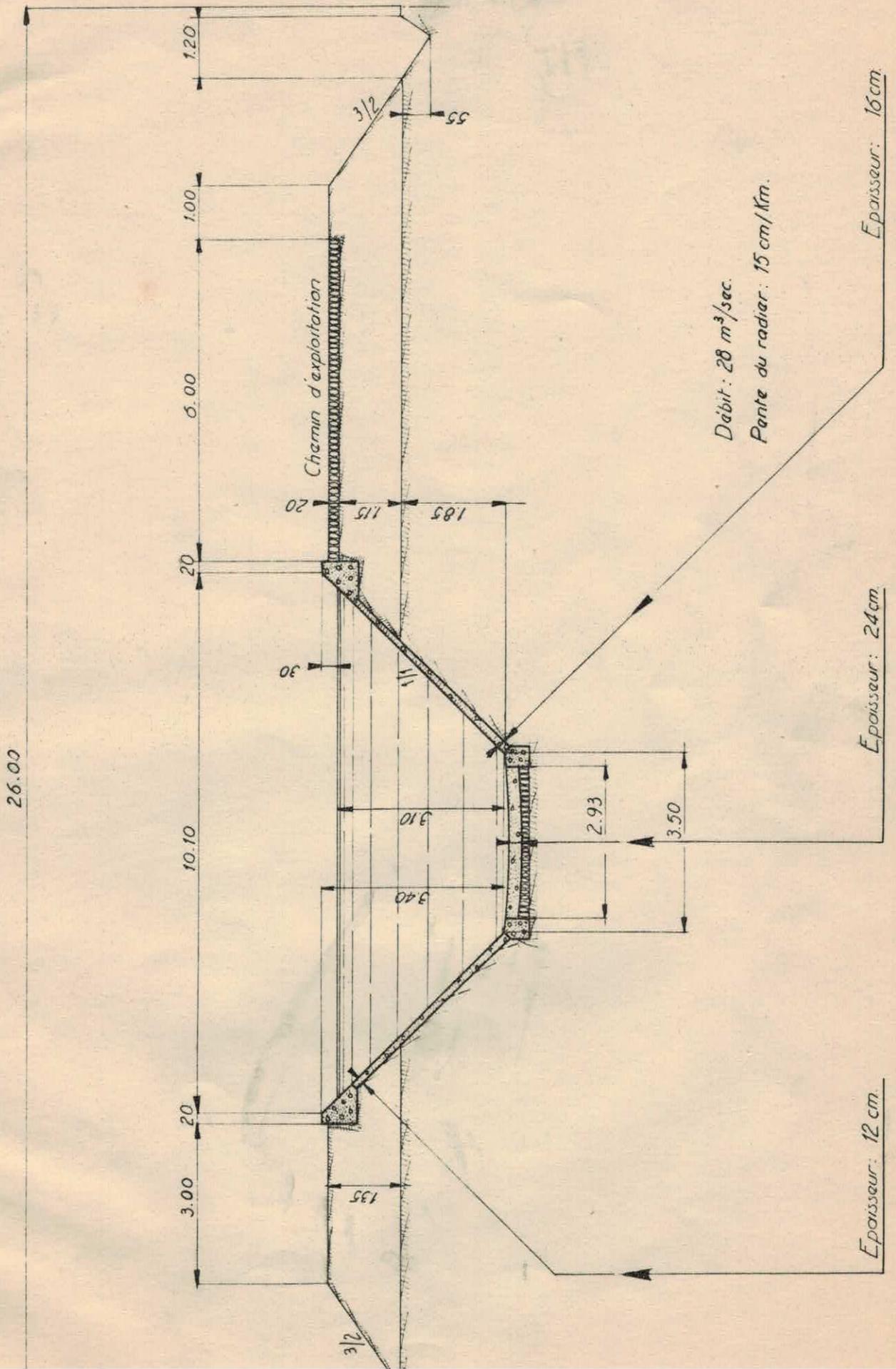
La section est de forme trapézoïdale avec berges inclinées à 45° ; le plafond du canal a les largeurs suivantes : 6,00 - 4,00 - 3,50 - 3,00 - 2,50 - 2,00 - 1,50 et 1,25 m. selon les tronçons. La planche n° IV, ci-après, indique les dimensions du profil en travers type proposé pour l'un des tronçons du canal principal.

Le rapport hauteur d'eau/largeur au plafond a été déterminé par un calcul économique qui figure dans l'annexe N° 1 : il est voisin de 0,9.

Le calcul des sections a été fait par la formule de CHEZY :

PLANCHE IV

PROFIL EN TRAVERS TYPE



Q = Débit du canal

S = Section mouillée.

$R_h = \frac{S}{X}$ Rayon hydraulique

X = Périmètre mouillé

i = Pente du radier.

Nous avons calculé le coefficient C par la formule de MANNING :

$$C = \frac{1}{n} R_h^{1/6}$$

en prenant pour le coefficient de rugosité du béton la valeur $n = 0,0125$, qui assure une bonne sécurité.

Elle correspond, pour des canaux de moyenne importance (1 à 2 m de largeur au plafond), à la valeur $\gamma = 0,16$ du coefficient de Bazin, souvent utilisé dans la formule :

$$C = \frac{87}{1 + \frac{\gamma}{\sqrt{R_h}}}$$

Pour les canaux plus importants, la formule de MANNING donne une valeur plus élevée au coefficient C, ce qui correspond mieux aux résultats des expériences faites sur de grands canaux.

La revanche a été prise égale au 1/10 de la profondeur d'eau correspondant à l'écoulement du débit maximum.

Le profil du canal est calé, dans la mesure du possible, à une altitude telle que l'égalité remblais-déblais soit réalisée.

Un chemin de 6 m (ou 4 m) de largeur longe le canal sur toute sa longueur ; un fossé collecte les eaux de ruissellement, à l'amont du canal, et les conduit au prochain thalweg où elles passent dans des buses placées sous le canal.

Le tableau II ci-dessous donne les caractéristiques des profils en travers des différents tronçons.

TABLEAU II

Désignation des tronçons	Longueur d'application (km)	Largeur plafond (m)	Profondeur d'eau (m)	Profondeur totale (m)	Largeur canal (m)	Largeur emprise (m)
Le Rhône-St Gilles-Franquevau	9.6	6.50	5.00	5.50	17.00	50
	7.5	6.00	5.00	{ A	{ A	
	1	6.00	4.20	6.50	19.00	-
	9.1	4.00	3.68	4.05	12.10	32.5
Franquevau - Le Vidourle	12.5	4.00	3.68	4.05	12.10	32.5
	10.7	4.00	3.47	3.80	11.60	31
Le Vidourle - Le Lez	7.9	3.50	3.34	3.67	10.25	28.5
	18.3	3.50	3.10	3.39	10.28	26.5
Le Lez - Montbazin	10.7	3.00	2.94	3.24	9.50	28
	6.9	3.00	2.76	3.04	9.10	27
	6.9	3.00	2.68	2.95	6.90	25
Montbazin - L'Hérault	7.5	3.00	2.51	2.75	8.50	24
	4.9	3.00	2.41	2.65	8.30	23
	6.9	3.00	2.32	2.55	8.10	22
	12.2	2.50	2.32	2.55	7.60	21
L'Hérault - L'Orb	11.3	2.50	2.12	2.35	7.20	21
	16.5	2.00	1.93	2.12	6.25	20
	11.5	2.00	1.73	1.90	5.80	20
L'Orb - L'Aude	28.1	2.00	1.52	1.70	5.40	18
	20.5	1.50	1.23	1.35	4.20	16
	12.6	1.25	0.93	1.05	3.35	16

Description du tracé -

Tronçon. LE RHONE - ST GILLES-FRANQUEVAU (Points 0 Km à 28 Km).

La prise d'eau dans le RHONE est située près du MAS DE MAILLAN à 4 km au Nord de FOURQUES ; cinq conduites en béton de 4 m 20 de diamètre, ayant 270 m de longueur, font communiquer le lit du RHONE avec la tête du canal principal, en passant sous le lit majeur et sous la digue de protection du fleuve ; la chambre des vannes se trouve derrière la digue et des batardeaux permettent d'isoler chaque conduite, à l'amont et à l'aval.

Le plan d'eau minimum dans le RHONE a été supposé à la cote + 0.76 m, valeur qui résulte du dépouillement des renseignements communiqués par le Service de la Navigation du Rhône. Le plafond du canal, au départ, a été calé en conséquence à la cote - 3.

Le canal passe par PLEINDOUX (km 5), LE MAS D'ASSOUAN (km 11) et arrive à ST GILLES au lieu dit LES MOURGUES (km 17). Il suit sensiblement la limite des communes de BEAUCAIRE et de FOURQUES et, entre les kilomètres 13 et 17, son tracé est parallèle au canal du RHONE à SETE, à une distance de l'ordre de 500 mètres. Une branche se détache vers BELLEGARDE pour alimenter le réseau de COMPS ; une autre se détache vers les MOURGUES et porte 16 m³/sec. destinés au réseau d'irrigation de PETITE CAMARGUE.

Pichon

Le canal principal contourne ST GILLES par le Sud et franchit le canal du RHONE à SETE ; une station de pompage, placée avant la voie ferrée, refoule le débit, soit $43 \text{ m}^3/\text{sec}$, de la cote 1 m à la cote 19 m, en un point situé à l'Ouest de ST GILLES, près de l'ancien moulin de GUINDON.

Le canal suit ensuite les courbes de niveau 19, 18 et 17 jusqu'à BELLEVUE, non loin de FRANQUEVAU (km. 27) en passant, à flanc de coteau, à travers de riches vignobles.

Le VALLADAS est franchi au moyen d'un aqueduc de 220 m de longueur ; les eaux de ruissellement et de nombreux petits ruisseaux passeront dans des buses placées sous le canal.

Tronçon FRANQUEVAU-VAUVERT-LE VIDOURLE (Points 28 Km à 52 Km)

Le plan d'eau à l'origine du tronçon est à la cote 17,6 ; le canal serpente, à flanc de coteau, le long du plateau des COSTIERES, en traversant de nombreux petits talwegs ; puis, à partir du Km 34, le tracé reste parallèle à la voie ferrée reliant St GILLES à VAUVERT - Le canal, comme la voie ferrée, passe en tranchée sur une longueur de 660 mètres ; cela évite un détour de 6 km - La tranchée a une profondeur maximum de 15 mètres sur 300 mètres de longueur.

A VAUVERT (Km 40) une station de pompage élève $2,2 \text{ m}^3/\text{sec}$ de la cote 15,6 à la cote 45 et les envoie dans la branche de NIMES, qui irrigue la plaine du VISTRE en rive gauche.

Le canal principal franchit ensuite les dépressions du VISTRE et du RHOSNY.

La station de Pompage de GRAND GALLARGUES (Km 49) élève $2 \text{ m}^3/\text{sec}$ de la cote 14 à la cote 28 pour irriguer la rive droite du VISTRE, vers MILHAUD.

Le passage du VIDOURLE est effectué au moyen de 150 m de buses ; le plan d'eau, à l'aval de l'ouvrage, est à la cote 14.

Tronçon Le VIDOURLE - Le LEZ - (Points 52 Km à 78 Km)

Le canal est implanté dans la plaine côtière où le relief régulier permet un tracé presque rectiligne dans les vignobles, au Nord de LUNEL. La localité de LUNEL-VIEL est contournée par le Sud - Une prise d'eau, qui alimente une station de pompage desservant le réseau de LUNEL-VIEL, prélève $4 \text{ m}^3/\text{sec}$.

Le canal parcourt ensuite une région plate, coupée de quelques dépressions peu profondes (Salaison, Cadoule ...) que le canal franchit en remblai. Des buses sous le canal ménagent le passage des eaux sauvages.

Le LEZ est traversé au moyen de buses de 70 m de longueur.

Le plan d'eau, à la sortie de l'ouvrage, est à la cote 9,9 environ.

Tronçon LE LEZ - ST BAUDILE - MONTBAZIN - (Points 78 Km à 106 Km)

Cotes du plan d'eau : 9,9 à 8 puis, après pompage, 40 à 36,8.

Entre le LEZ et ST BAUDILE, le canal se développe dans la plaine littorale au Sud de MONTPELLIER. Il franchit la MOSSON, près du Pont de VILLENEUVE, au moyen de buses sur une longueur de 120 m.

La station de pompage de ST BAUDILE (Km 89) élève un débit de $20,5 \text{ m}^3/\text{sec.}$ de la cote 8 m à la cote 40 m.

Le canal longe ensuite la courbe de niveau 40 : il est implanté dans les rochers en calcaire compact du massif de LA GARDIOLE. Une galerie de 3 km de longueur permet de franchir un éperon ; le contournement de LA GARDIOLE par le sud impliquerait, pour le canal, un développement plus long de 11 km dont le coût est plus élevé que pour la solution présentée ; ce point sera examiné dans le chapitre II intitulé : "Examen des variantes".

A proximité de FABREGUES, une prise dérive un débit de $1,5 \text{ m}^3/\text{sec.}$ destiné à alimenter le réseau d'irrigation de FABREGUES, JUVIGNAC, et MONTBAZIN.

La vallée de la VENE est franchie au moyen d'un aqueduc de 600 m de long.

Le canal passe au Sud de MONTBAZIN, où le plan d'eau est à la cote 36,8.

Tronçon MONTBAZIN - L'HERAULT (Points 106 Km à 141 Km)

Plan d'eau : 36,8 à 30

Le canal, dans la plaine de MONTBAZIN, franchit la route D 119 et la V.F. MONTPELLIER-MEZE, au Sud de POUSSAN.

Puis il traverse la LAUZE par un aqueduc de 400 m de longueur et suit, à flanc de coteau, la montagne de LA MOURE jusqu'à LOUPIAN : le canal est implanté dans des rochers de calcaire dur et d'importants ouvrages sont nécessaires pour passer les ravins (le VALAURY : 80 m de longueur ; les AIGUILLES : 40 m etc ...)

Dans la plaine de LOUPIAN puis dans celle de FLORENSAC le canal franchit plusieurs larges dépressions : le PALLAS (600 m) ; le VALLAT (500 m).

La ville de POMEROLS est évitée au moyen d'une galerie de 1200 m de longueur - Le canal rejoint alors la zone des collines qui bordent l'HERAULT.

Tronçon l'HERAULT - L'ORB (Points 141 à 183 Km)

Le plan d'eau, à l'origine du tronçon, est à la cote 30. Le canal traverse la vallée de l'HERAULT près de NEZIGNAN-L'EVEQUE au moyen d'un aqueduc de 1150 m de longueur composé de deux tranches de 600 m de

diamètre. Le franchissement du fleuve se fait par un pont en arc de 54 m de portée.

Le canal, après un long détour, débouche dans la vallée de la THONGUE, qu'il franchit au moyen d'un aqueduc de 1450 m de long, évitant MONTBLANC; le LAVAL est également franchi en aqueduc; le LIBRON, au moyen de buses.

Puis le canal se dirige vers CERS en empruntant la Vallée de l'ARDAILLOU. Il atteint la vallée de l'ORB à 3 km, environ, au Sud de BEZIERS. Le plan d'eau y est à la cote 20,94

Tronçon L'ORE - L'AUDE (Points 183 km à 246 km).

La vallée de l'ORB est franchie par un aqueduc de 2450 m de longueur; le canal passe ensuite sous le plateau d'ESPAGNAC, par une galerie de 1280 m, puis il contourne les hauteurs au Sud de LESPIGNAN et celles situées au Sud-Est de NISSAN. Il traverse, près de PERIEIS, la R.N. 9, puis la V.F. BORDEAUX-MARSEILLE, contourne l'étang de CAPESTANG et traverse enfin, du Nord au Sud, la plaine de CUXAC jusqu'à l'AUDE où le plan d'eau est à la cote 5,8.

Ouvrages -

Les ouvrages prévus sur le canal principal peuvent être répartis en quatre catégories :

- 1°) - Ouvrages assurant la continuité du canal (aqueducs, buses)
- 2°) - Ouvrages de franchissement du canal par les voies de communication (ponts, ponceaux, dalots)
- 3°) - Ouvrages permettant l'écoulement des eaux sauvages sous le canal (buses)
- 4°) - Ouvrages de prise d'eau.

Une série d'ouvrages-types a été étudiée (voir le dossier spécial); elle permet de résoudre la plupart des problèmes qui se posent, le long du canal.

1°) - AQUEDUCS ET BUSES :

Le franchissement des dépressions par le canal principal s'effectuera, selon les cas, au moyen d'aqueducs ou de buses : l'aqueduc est préférable tant que la hauteur des piles n'est pas trop élevée (une dizaine de m au maximum); le passage en buse s'impose dans les autres cas.

L'aqueduc-type se compose de tuyaux circulaires portés par des piles : l'aqueduc peut fonctionner en charge ou en écoulement libre. Les buses sont des tuyaux circulaires armés normalement enterrés.

2°) - FRANCHISSEMENT DU CANAL PAR LES ROUTES ET LES VOIES FERRÉES :

Les routes franchiront le canal au moyen de ponts à 2 ou 3 voies (6 ou 9 m de largeur et deux trottoirs de 1 m 50); les chemins le franchiront par des ponceaux de 3 m de largeur utile, à charge limitée à 6 t. Les voies ferrées passeront sur des dalots, tant que la cote du plan d'eau

3°) - ECOULEMENT DES EAUX SAUVAGES SOUS LE CANAL :

Il s'effectuera, en général, au moyen de tuyaux circulaires, de diamètre approprié au débit de ruissellement à évacuer, qui passeront sous le canal principal.

4°) - PRISES D'EAU :

Deux types de prises d'eau ont été prévus, des prises d'eau secondaires, qui prélèveront un débit de l'ordre de $2 \text{ m}^3/\text{sec.}$ et des prises d'eau particulières, qui prélèveront quelques dizaines de litres/sec.

Le tableau III, ci-dessous, donne la liste des ouvrages prévus sur le canal principal :

TABLEAU III
LISTE DES OUVRAGES

Tronçon	Désignation des ouvrages	Longueur (m)	Nombre
Le Rhône-St Gilles - Franquevau	Prise d'eau au Rhône	270	
	Aqueduc du VALLADAS	220	
	Ponts route		5
	Ponceaux		17
	Passages d'eaux sauvages		5
	Pprises d'eaux secondaires		2
	Pprises d'eaux quaternaires		20
Franquevau - Le Vidourle	Buses sous le VISTRE	60	
	Buses sous le VIDOURLE	180	
	Buses sous V.F.		2
	Pont V.F.		1
	Ponts-routes		8
	Ponceaux		20
	Passage d'eau sauvages		19
	Pprises d'eau secondaires		5
	Pprises d'eau quaternaires		47
Le Vidourle - Le Loz	Buses sous le LEZ	70	
	Buse sous V.F.		1
	Buse sous route		1
	Ponts-routes		18
	Pont V.F.		1
	Ponceaux		13
	Passages d'eaux sauvages		25
	Pprises d'eau secondaires		6
Pprises d'eau quaternaires		51	
Le Loz - Montbazin	Buses sous LA MOSSON	120	
	Galerie de LAUNAC	3000	
	Aqueduc sur LA VENE	600	
	Buse sous V.F.		4
	Ponts route		11
	Ponceaux		18
	Passage d'eaux sauvages		17
	Pprises d'eau secondaires		3
	Pprises d'eau quaternaires		36

Tronçon	Désignation des ouvrages	Longueur (m)	Nombre
Montbazin - L'Hérault	Aqueduc de la MOULINE	150	
	Aqueduc de la LAUZE	410	
	Aqueduc de VALAURY	80	
	Aqueducs de CABRAU	50 + 30	
	Aqueduc des AIGUILLES	110	
	Aqueduc de BOUZIGUES	155	
	Aqueduc de GARRIC	150	
	Aqueduc du PETIT VALLAT	120	
	Aqueduc de SOUPIERS	200	
	Aqueduc et buses du PALLAS	600	
	Aqueduc et buses du VALAT	500	
	Galerie de POMEROLS	1200	
	Buse sous V.F.		1
	Buses sous route		2
	Ponts-routes		3
	Ponceaux		19
	Passages d'eaux sauvages		16
	Prises d'eau Secondaires		8
	Prises d'eau Quaternaires		52
L'Hérault - L'Orb	Aqueduc sur l'HERAULT	1150	
	Aqueduc sur le THONGUE	1450	
	Aqueduc sur le LAVAL	500	
	Buses sous le LIBRON	60	
	Ponts routes		9
	Ponceaux		35
	Passages d'eaux sauvages		34
	Prises d'eau Secondaires		7
	Prises d'eau Quaternaires		72
L'Orb - L'Aude	Aqueduc sur l'ORB	2450	
	Aqueduc de LA VERNEDE	100	
	Aqueduc de PERIEIS	440	
	Aqueduc sur la BASTIDE	130	
	Aqueduc de CAPESTANG	390	
	Aqueduc de Montels	470	
	Galerie d'ESPAGNAC	1280	
	Buses		6
	Dalot sous V.F.		1
	Ponts		8
	Ponceaux		69
	Passages d'eaux sauvages		45
Prises d'eau Quaternaires		120	

B - RESEAUX D'IRRIGATION -

Nous décrivons successivement les principales dérivations chargées de desservir, à partir du canal principal RHONE-LANGUEDOC, les périmètres d'irrigation de la PETITE CAMARGUE, de la VISTRENQUE, de LUNEL-VIEL, de FARRIGUES, la branche de MIREVAL-SETE et le réseau de COMPS.

I - Réseau de Petite Camargue :

Le réseau de PETITE CAMARGUE est destiné à assurer l'irrigation des basses plaines situées à l'Ouest du PETIT RHONE :

- Zone des ISCLES, entre PETIT-RHONE et CANAL DU RHONE à SETE,

La prise d'eau alimentant le réseau, située près de ST GILLES, prélève un débit de $16 \text{ m}^3/\text{sec}$, au point 17 km du Canal Principal. Un tronçon de canal relie ST GILLES au VIDOURLE : là une station de pompage élève $6 \text{ m}^3/\text{sec}$ à la cote + 3 m et dessert deux branches, la branche GRAND COGUL et la branche CANDILLARGUES. Le tableau ci-dessous donne les caractéristiques essentielles de ces canaux.

Désignation des canaux	Débit (m^3/sec)	Longueur (m)	Largeur plafond (m)	Pente du radier (m/km)
Tronçon ST GILLES-1	16	12500	4	0,05
LE VIDOURLE 2	13	8250	3,5	—
3	9	6500	3	—
Branche CANDILLARGUES	4,5	11650	2	0,10
Branche Gd COGUL 1	1,5	2450	porté sur appuis	0,13
2	1,5	1600	1,25	0,13

TRONÇON ST GILLES - LE VIDOURLE -

La prise d'eau dans le canal principal se trouve au lieu-dit "LES MOURGUES" ; le tracé longe le canal du RHONE à SETE jusqu'au MAS DE PETIT CANAVERE, puis il suit la route D 179 jusqu'au MAS DES ISCLES et traverse le marais de la SOUTEYRANNE vers l'Est. Il franchit en buse le canal du Rhône à SETE et le Canal du VISTRE et atteint le VIDOURLE 2 km en aval de ST LAURENT D'AIGOUZE.

Le canal a 27 km de longueur ; sa cuvette est creusée et revêtue, avec un profil trapézoïdal à berges inclinées à 1/1.

LA BRANCHE CANDILLARGUES

remonte le VIDOURLE sur 1 km, oblique vers l'Ouest, en suivant sensiblement la cote 3, et se termine vers CANDILLARGUES. Le canal est creusé et revêtu.

LA BRANCHE GRAND-COGUL

descend le VIDOURLE sur 1,5 km puis oblique vers le Sud-Ouest en direction de GRAND COGUL. Un tronçon de 2450 m de longueur a été prévu en éléments de canaux portés sur appuis. Le dernier tronçon du canal est creusé et revêtu.

2 - Réseau de la VISTRENQUE :

La VISTRENQUE, ou plaine du VISTRE, s'étend au Sud-Ouest de NIMES entre les COSTIERES et les derniers prolongements des CEVENNES. L'irrigation de la vallée se fera par deux canaux situés, l'un sur la rive gauche, l'autre sur la rive droite du VISTRE et coulant dans le sens opposé à celui de la rivière. Ces canaux seront alimentés par deux stations de pompage situées sur le canal principal, respectivement à VAUVERT et à GRAND GALLARGUES.

LE CANAL VAUVERT-NIMES

porte $2.2 \text{ m}^3/\text{sec}$: les eaux élevées à VAUVERT de la cote 15.6

un trajet de 23,9 km. Le tracé suit, au départ, la limite des terres cultivables sur les pentes de LA COSTIERE ; il se rapproche ensuite du VISTRE et le traverse à RODILHAN ; puis il reste parallèle à la route NIMES-BEAUCAIRE. La cuvette du canal est creusée et revêtue : elle présente une section trapézoïdale, avec des berges à 45°, un plafond de 1 m de largeur et une profondeur totale de 1 m 12. La pente du radier est de 0,43 m/km en moyenne. Aucun grand ouvrage n'a dû être prévu : des ponts, ponceaux, dalots ou buses permettent le franchissement des voies de communication ; des buses assurent le passage des eaux sauvages.

LE CANAL GRAND GALLARGUES-MILHAUD

porte 2 m³/sec ; les eaux, élevées à GRAND GALLARGUES de la cote 14 à la cote 28, arrivent près de MILHAUD à la cote 24,8, après un trajet de 19 km.

Le tracé suit approximativement la limite de la plaine et des coteaux, passe en-dessous d'AIGUEVIVES, de MUS, franchit le RHOSNY au moyen d'un aqueduc et traverse VERGEZE et UCHAUD en conduite enterrée.

La cuvette du canal, creusée et revêtue, présente une section de forme trapézoïdale avec des berges à 45° ; une largeur au plafond de 1 m 25 et une profondeur totale de 1 m 32. La pente du radier est de 0,14 m/km. L'aqueduc, au passage du RHOSNY présente une longueur de 220 m. Il est constitué de tuyaux de 2 m de diamètre reposant sur des piles ayant, en moyenne, 7 m de hauteur. Des ponts, ponceaux, buses ou dalots permettent le franchissement des voies de communication et l'écoulement des eaux sauvages.

3 - Réseau de LUNEL-VIEL :

Une dérivation du canal principal, qui s'en détache près de LUNEL-VIEL (km 60), porte l'eau à la région située au Nord du canal, comprenant, d'une part, les coteaux de St GENIES des MOURGUES, CASTRIES, d'autre part, la plaine limitant, au Sud, les garrigues de SAINT BRES et de BAILLARGUES.

Une station de pompage élève un débit de 4 m³/sec, prélevé dans le canal principal, de la cote 12,5 à la cote 27 : à cet endroit le débit se répartit en quantités égales entre les deux branches du réseau.

LA BRANCHE BASSE

qui mesure 13 km de longueur traverse la RN 113 et la voie ferrée BORDEAUX-MARSEILLE à BAILLARGUES ; elle se termine à proximité de ST AUNES (cote 21,7). Sur une longueur de 8 km le canal est prévu en éléments portés sur appuis ; sur le restant de sa longueur, le canal est creusé et revêtu.

LA BRANCHE HAUTE

se développe sur une longueur de 20 km : une station de pompage, au Sud du MAS LA BRUYERE, élève le débit, soit 2 m³/sec, de la cote 26 à la cote 46. Le tracé franchit la voie ferrée MONTPELLIER - SOMMIERES, traverse ST GENIES des MOURGUES, longe la R.N. 113 et se termine près de CASTELNAU LEZ à la cote 38,8. Le canal, jusqu'à la station de pompage, est prévu creusé et revêtu ; au delà il est porté sur appuis. Le canal franchit

4 - Réseau de FABREGUES :

FABREGUES se trouve à 10 km environ au Sud-Ouest de MONTPELLIER, dans une plaine allongée entre la montagne de LA GARDIOLE, au Sud, et les Garrigues qui prolongent la montagne de LA MOURE, au Nord. L'irrigation de cette plaine à l'aide des eaux du canal principal a été envisagée de la manière suivante : un tronç commun qui porte $1,5 \text{ m}^3/\text{sec}$, se détache du canal principal dans la région de FABREGUES, à la cote 39. Vers le Km 4,7, il abandonne $0,5 \text{ m}^3/\text{sec}$ à une branche qui passe à LAVERUNE, puis il se dirige vers CURNONTERRAL (km 7) où une station de pompage élève $1 \text{ m}^3/\text{sec}$ de la cote 57,6 à la cote 57.

De ce point, deux branches partent, en sens inverse, l'une vers JUVIGNAC, l'autre vers MONTBAZIN.

Le tableau suivant donne les caractéristiques essentielles des canaux proposés

Désignation des canaux	Débit (m^3/sec)	Longueur Km	Pentes (cm/km)	Nature du canal
Tronc commun				
1° Tronçon	1,5	4,7	13,5	Porté sur appui
2° Tronçon	1	1,7	13,5	"
3° Tronçon	1	0,6	13,5	Creusé et revêtu
Branche LAVERUNE				
1° Tronçon	0,5	1,5	18	Porté sur appui
2° Tronçon	0,5	4,5	96	"
Branche JUVIGNAC	0,5	13,3	42	"
Branche MONTBAZIN	0,5	8,1	42	"

Tous ces canaux, sauf le 3° tronçon du tronc commun, ont été prévus en éléments portés sur appuis, en raison du relief irrégulier et du sous-sol rocheux de la région.

Des buses ont été prévues à la traversée des routes et chemins, des aqueducs au franchissement des ravins.

5 - Branche DE MIREVAL-SETE :

Cette branche qui se détache du canal principal un peu à l'amont de la station de pompage de St BAUDILE, au Km 89, doit porter $1 \text{ m}^3/\text{sec}$ pour l'irrigation de la région de MIREVAL et $1,5 \text{ m}^3/\text{sec}$ pour l'alimentation de la ville de SETE en prévision de son développement industriel. Le canal contourne la montagne de LA GARDIOLE par le Sud : au point 4 km, une sta-

terrains situés au Nord de MIREVAL. Le tracé recoupe, au point 7,4 km, la R.D. 114, qui limite la zone irrigable ; il longe ensuite la R.N. 108, passe au Sud de FRONTIGNAN et se termine à LA PEYRADE d'où l'eau pourra être reprise par pompage pour l'amener à la pression d'utilisation voulue. Le canal, jusqu'au km 7,4 porte $2,5 \text{ m}^3/\text{sec}$; de ce point à l'extrémité $1,5 \text{ m}^3/\text{sec}$. La pente du radier est de $0,25 \text{ m}/\text{km}$. Le profil en travers proposé à une forme trapézoïdale avec des berges à 45° ; le plafond mesure $1,5$ puis $1,25 \text{ m}$ de largeur et la profondeur d'eau : $1,08$ puis $0,90 \text{ m}$.

Les principaux ouvrages prévus sont des buses sous les routes et sous des ruisseaux, 12 ponceaux pour des chemins d'exploitation ; un aqueduc de 100 m de longueur permet le franchissement du ruisseau de FONT SERBIERE.

6 - Réseau de COMPS :

Le réseau de COMPS comprend les canaux destinés à l'irrigation des régions centrales et orientales de la COSTIERE nimoise, situées à l'Est de NIMES.

Un débit de $7,5 \text{ m}^3/\text{sec}$ est prélevé dans le canal principal au point 9,640 K près de BELLEGARDE ; un canal d'amenée long de 2 km alimente une station de pompage qui élève le débit de la cote 1 à la cote 66, sur le rebord de la COSTIERE. Un tronc commun, long de 15 km porte ensuite l'eau vers le Nord-Est, et alimente trois branches dirigées respectivement vers BOUILLARGUES, vers COMPS et vers MARGUERITTES.

Le tableau suivant donne les caractéristiques des canaux ci-dessus mentionnés, dont la longueur totale est de 41 kilomètres :

Canal	Tronçons (PK)	Longueur (m)	Débit (m^3/sec)	Pente (m/km)
TRONC COMMUN	0 à 2,000			
	2,460 - 16,560	16.100	7,5	15
	16,560 - 18,160	1.600	3,5	15
BRANCHE BOUILLARGUES	0 à 2,420	2.420	2,5	20
	2,420 - 6,500	4.080	2,5	28
BRANCHE MARGUERITTES	0 à 9,000	9.000	2	28
	9 - 12,100	3.100	2	variable
BRANCHE COMPS	0 à 4,650	4.650	1,5	25

Tous les tronçons, à l'exception du dernier de la BRANCHE MARGUERITTES, ont été prévus en canaux creusés et revêtus. Leur section a une forme trapézoïdale avec berges inclinées à 45° .

Le tronc commun présente une largeur au plafond de $2,50 \text{ m}$ puis de 2 m et une hauteur d'eau de $1,78 \text{ m}$ puis de $1,30 \text{ m}$. L'épaisseur du revêtement est de $0,14$ puis $0,10 \text{ m}$ au radier, de $0,08$ à $0,10 \text{ m}$ pour les berges.

Les branches ont un plafond de 1 m ou $1,25 \text{ m}$ de largeur, une hauteur d'eau de $0,89$ à $1,20 \text{ m}$ et le revêtement présente des épaisseurs de $0,06$ à $0,10 \text{ m}$.

La Branche MARGUERITTES, sur une longueur de 3.100 m , à son extrémité, sera réalisée au moyen d'éléments de canaux portés sur appuis.

Les emprises à réserver pour ces canaux sont de 20 ou 18 m pour le tronc commun, de 16 m pour les Branches.

OUVRAGES :

Tous les ouvrages prévus sont confirmés aux ouvrages déjà étudiés.

CHAPITRE II

EXAMEN DES VARIANTES

CHAPITRE II

EXAMEN DES VARIANTES

L'avant-projet que nous venons de décrire n'a rien d'absolu. Il peut varier, soit dans le choix des tracés, soit dans la conception des ouvrages et de leur liaison.

Trois problèmes ont surtout retenu notre attention :

- premièrement, celui relatif au premier tronçon du canal principal, joignant le RHONE à LA COSTIERE ;
- secondement, le comportement du canal principal vis-à-vis de l'obstacle naturel constitué par la montagne de la GARDIOLE.
- Enfin, l'alimentation du réseau de COMPS, qui peut se faire à partir du canal principal ou bien directement à partir du Rhône.

Ailleurs, nous n'avons rencontré que des variantes de détail : elles ne peuvent être considérées que dans le cadre d'études plus détaillées que celles-ci. Nous terminerons en envisageant l'équipement du canal principal en vannes automatiques permettant son fonctionnement en "Commande par l'aval".

Tronçon le RHONE - St GILLES-FRANQUEVAU - VARIANTES -

L'aménagement général vient d'être exposé en prévoyant un ouvrage de prise au RHONE par gravité, auquel succède un canal bétonné rejoignant ST GILLES par le chemin le plus direct, chemin qui emprunte la partie la plus basse de la plaine s'étendant de FOURQUES à ST GILLES. Si, pour donner au lecteur, assez rapidement, une idée d'ensemble, nous avons choisi ce tracé du canal, il n'en demeure pas moins vrai que le problème de la jonction de l'ouvrage de prise sur le RHONE à LA COSTIERE demeure complexe et la solution choisie ne peut être qualifiée que de provisoire.

Quelles sont les solutions en présence ? Pour qu'elles soient comparables, nous leur avons donné un terminus commun, situé près de FRANQUEVAU, à 7 km environ à l'ouest de ST GILLES. Nous en avons retenu 5, désignées par A, B, C, D, E. Le schéma de la planche V, ci-contre, aidera à leur distinction. Ce schéma se retrouve dans le dossier intitulé "RHONE-ST GILLES-FRANQUEVAU", spécialement consacré à cette partie de l'étude. Il figure une succession d'éléments d'aménagements numérotés 1 à 20 dont la combinaison donne les moyens d'atteindre, à la fois, FRANQUEVAU, pour alimenter le canal de LA COSTIERE, et CANAVERE, pour l'alimentation du réseau dit de PETITE CAMARGUE.

Les solutions apparaissent alors comme les suivantes :

SOLUTION A - La prise étant établie au RHONE par gravité (élément 20), le canal en terre rejoint le voisinage de ST GILLES par le tracé direct (élément 2), suit la rive Sud du Canal du RHONE à SETE, d'abord jusqu'à ESPEYRAN (élément 4). d'où se détache le canal de PETITE CAMARGUE (élément 1).

après avoir franchi le canal de navigation, il atteint la station de pompage de FRANQUEVAU (élément 18).

SOLUTION B - La première partie du canal restant identique à celle de la solution précédente (éléments 20 et 2), on rejoint la station même de ST GILLES (élément 17) par un petit tronçon de canal (élément 13). Après le refoulement, le canal, situé au flanc de la COSTIERE, atteint FRANQUEVAU par un canal bétonné (élément 9), le canal de Petite Camargue comprend les éléments 6 et 15.

SOLUTION C - Le tracé reste identique à celui de la solution A, mais les canaux sont bétonnés. Les éléments qui composent la solution sont donc : 20 - 1 - 3 - 7 - 18 et 14.

SOLUTION D - L'eau suit le même parcours que pour la solution B, en empruntant uniquement des canaux bétonnés : 20 - 1 - 12 - 17 - 9 et 14 sont les éléments constitutifs de cette variante.

SOLUTION E - L'eau étant prélevée au RHONE, par l'intermédiaire d'une station de pompage refoulant à la cote 3,30 (élément 19), le tracé suit la bordure Sud de la plaine qui longe le PETIT RHONE. Le canal est bétonné sur ce parcours (élément 10). Après avoir donné naissance au canal alimentant la PETITE CAMARGUE (élément 16), le canal rejoint par un tronçon (élément 11) la station de ST GILLES (élément 17). La jonction à FRANQUEVAU s'effectue par un tracé déjà indiqué (élément 9).

Les éléments 1 à 20 ont été estimés assez précisément et les 5 solutions présentées peuvent donc être chiffrées. Nous avons obtenu le résultat suivant :

Solution A : 3,360 millions de francs

Solution B : 3,887 millions de francs

Solution C : 4,590 millions de francs

Solution D : 4,722 millions de francs

Solution E : 5,059 millions de francs

Vis-à-vis des dépenses de premier établissement, les solutions à canaux en terre, (sol A et B) sont évidemment moins chères.

La solution E, malgré le bénéfice d'un canal à pente plus forte (10 cm/km au lieu de 5 pour les autres canaux), donc à section plus réduite, conduit à l'investissement initial le plus élevé, grevée par la lourde charge de la station de pompage au RHONE, évaluée à 1 milliard de francs.

Ces solutions ne conduisent pas à des dépenses annuelles proportionnelles aux chiffres précédents, car les charges inhérentes à l'entretien et aux dépenses d'énergie varient de l'une à l'autre solution.

Nous avons estimé les charges annuelles totales en faisant quelques hypothèses :

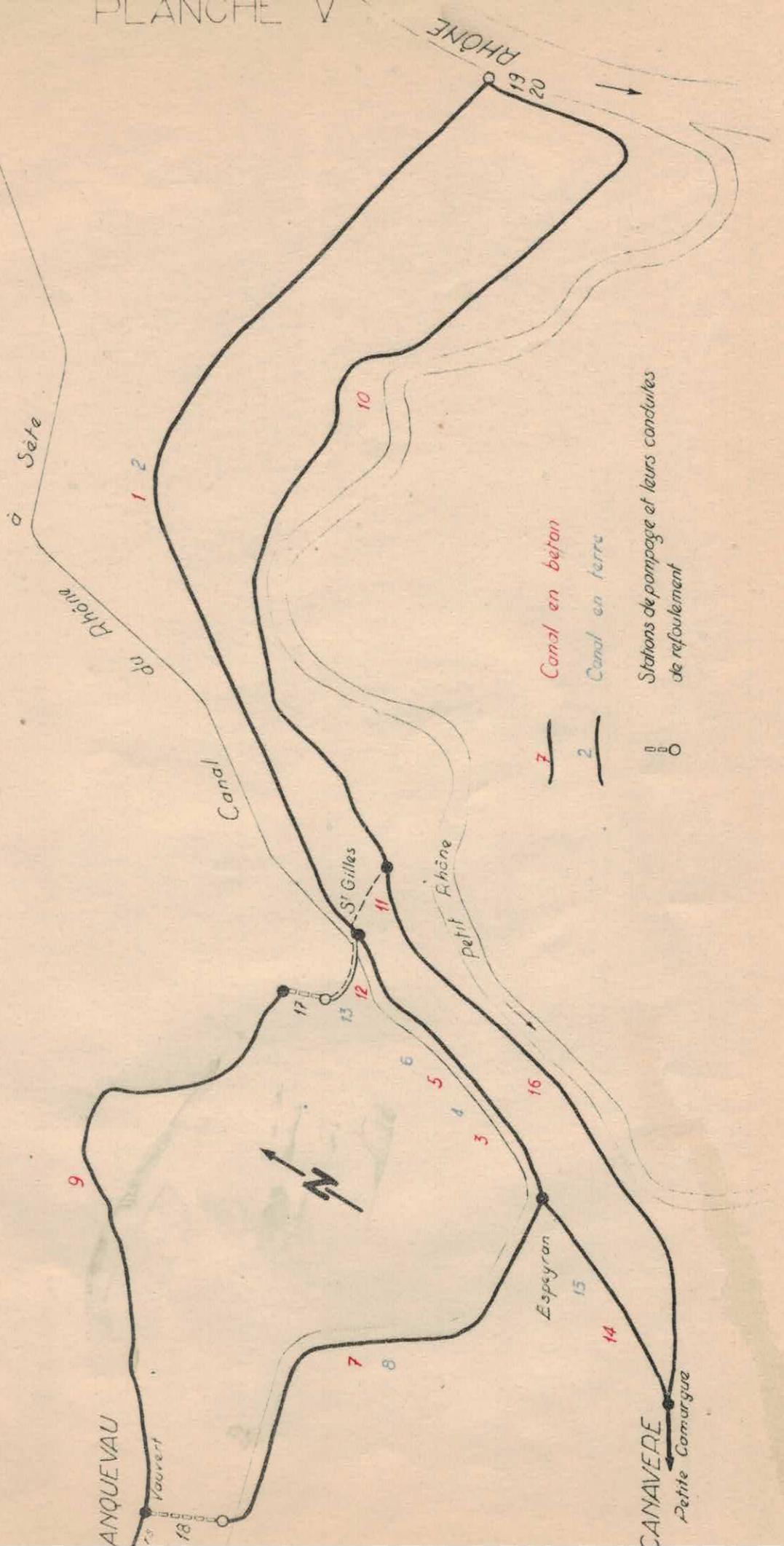
- Prix du kilowatt-heure : 6 frs et 4 frs.

- Charge annuelle d'entretien des canaux en béton : 10 % de l'annuité d'amortissement de ces canaux.

- Charge annuelle d'entretien des canaux en terre : 100 % et 50 % de l'annuité d'amortissement de ces canaux, ce qui sera considéré comme l'entretien maximum et l'entretien minimum.

COMPLEXE RHÔNE FRANQUEVAU CANAVERE

Definition des éléments du complexe



- L'annuité d'amortissement est, par ailleurs, de 0,07358 pour 1 franc, ce qui correspond à un amortissement pendant 20 ans, au taux de 4 %.

Les charges annuelles totales ainsi déterminées atteignent les chiffres consignés dans le tableau qui suit :

CHARGES ANNUELLES TOTALES = (AMORTISSEMENT + ENERGIE + ENTRETIEN)
(en millions de francs)

Solution	kWh = 6 Frs		kWh = 4 frs	
	Entretien minimum	Entretien maximum	Entretien minimum	Entretien maximum
A	<u>526</u>	593	<u>455</u>	522
B	574	625	496	547
C	571	<u>571</u>	500	<u>500</u>
D	602	602	524	524
E	645	645	560	560
Charges moyennes	583	607	507	530

Nous avons souligné, dans chaque colonne, les nombres les plus faibles

Si on minimise l'entretien, les solutions à canal en terre (A et B) apparaissent comme les moins onéreuses. Si l'entretien est estimé comme étant plus important, les solutions à canaux en béton l'emportent. Quoiqu'il en soit, les 5 solutions envisagées conduisent à des charges annuelles assez voisines les unes des autres. Le plus gros écart avec la moyenne ne dépasse pas 8,6 %.

La solution D, retenue pour figurer à l'avant-projet, se situe très près de la moyenne dans deux cas et près de la solution la plus économique (à quelques % près), dans les deux autres cas.

L'estimation du coût des travaux de premier établissement tient compte dans une certaine mesure des conditions présentées par les terrains traversés. C'est ainsi qu'on a adopté une majoration de 10.000 frs par mètre linéaire de canal bétonné lorsque les travaux seront gênés par la présence de la nappe phréatique. Par contre, rien n'a été prévu comme sujétions consécutives à des terrains de mauvaise tenue. Or une campagne de sondages, actuellement en cours d'exécution, a révélé la présence, en certains points, de couches de vase fluente. La tenue de canaux en terre en de tels terrains paraît donc compromise. Celle des canaux bétonnés présuppose des dispositions spéciales telles que la fondation et le renforcement des revêtements. Les solutions à revêtement doivent donc donner plus de garantie. Un additif à ce rapport, donnera, ultérieurement, les résultats précis des sondages en cours.

Ces comparaisons de solutions ne sauraient être complètes sans examiner les facilités qu'elles procurent respectivement. Les solutions A, B, C, D, qui empruntent les limites des communes de FOURQUES et BELLE-CARPE, présentent moins de difficultés d'implantation que les solutions E et F.

D'autre part, le tracé direct facilitera la mise en valeur des zones marécageuses qu'il traverse ou cotoie. Le canal tel que nous l'avons prévu, c'est-à-dire avec des contre-canaux, permettra le drainage des zones basses. Ces nouveaux drains serviront utilement d'exutoires aux eaux excédentaires qui, sans cela, auraient dû être envoyées dans le canal du RHONE à SETE, non adapté à assurer cette fonction drainante.

Toutes ces raisons ont fait que le choix d'une solution s'est porté, provisoirement, sur la disposition D, à charge aux résultats des sondages et à de nouvelles données de modifier cette option.

Franchissement de LA GARDIOLE - VARIANTES -

L'avant-projet prévoit, pour le tronçon LEZ-MONTBAZIN, un tracé dit "*tracé Nord*" qui, partant du LEZ, atteint MONTBAZIN par une voie très directe et franchit l'obstacle constitué par la Montagne de LA GARDIOLE à l'aide d'un souterrain, long de 3 km, situé entre les villages de FABREGUES et de MONTBAZIN.

La solution qui consiste à contourner LA GARDIOLE par le Sud, et appelée, de ce fait, "*tracé Sud*" est évidemment à prendre en considération.

Le simple examen du plan d'ensemble de la planche VI fait ressortir immédiatement la différence essentielle entre les 2 solutions en présence : la longueur des tracés. Les deux solutions présentent un premier parcours commun depuis LE LEZ jusqu'à ST BAUDILE, soit sur 10,850 mètres. Ensuite, le tracé Nord rejoint MONTBAZIN, après un parcours de 16,450 mètres, alors que le tracé Sud nécessite 28,500 mètres, soit plus de 10 km supplémentaires.

Le deuxième point par lequel les deux solutions diffèrent est le nombre des ouvrages ainsi que leur nature. Le tracé Nord, entre SAINT BAUDILE et MONTBAZIN, comporte essentiellement :

- La galerie de LAUNAC, longue de 3 km,
- l'aqueduc de MONTBAZIN long de 600 m,
- 2 passages sous voie ferrée,
- 13 buses pour passage des eaux sauvages sous le canal,
- 1 Pont-route à 3 voies,
- 3 Ponts-route à 2 voies,
- 10 Ponceaux,

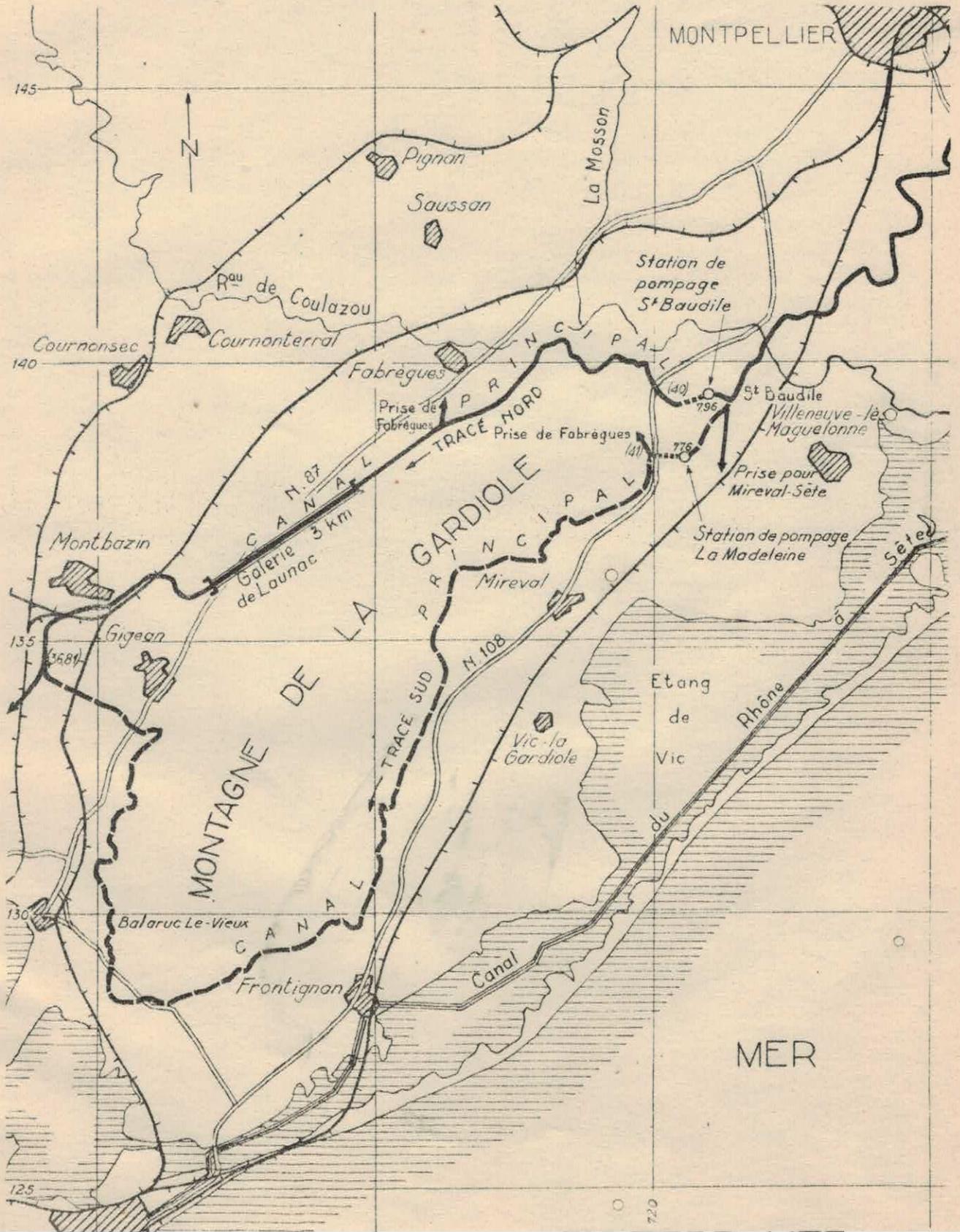
Entre les mêmes extrémités, le tracé Sud comporte un nombre plus élevé d'ouvrages, à savoir :

- 12 Aqueducs d'une longueur totale de 2,140 mètres,
- 16 Buses pour passage des eaux sauvages sous le canal,

PLANCHE VI

FRANCHISSEMENT DE LA GARDIOLE

Variante



- 1 Pont-route à 3 voies,
- 8 Ponts-routes à 2 voies,
- 14 ponceaux,

Enfin, les deux tracés diffèrent par l'importance des zones rocheuses qu'ils traversent : le tracé Nord doit franchir 6.600 mètres de terrain rocheux et 350 m de terrain semi-rocheux, alors que le tracé Sud traverse du rocher pendant 21.570 mètres.

En définitive toutes ces divergences se traduisent par un écart de prix que nous présentons dans le tableau suivant :

TRACE NORD ET TRACE SUD ENTRE ST BAUDILE & MONTBAZIN

Nature des aménagements	TRACE NORD		TRACE SUD	
	Longueur (m)	Prix total (en millions)	Longueur (m)	Prix total (en millions)
Canal	12.798	495	26.060	1.010
Galerie	3.000	350		
Ouvrages	652	225	2.440	665
	16.450	1.070	28.500	1.675

Telle quelle, la comparaison des deux solutions n'est pas complète, car les tracés ont une incidence sur des aménagements tributaires qui sont :

- LA STATION DE POMPAGE DE LA GARDIOLE :

Le tracé Sud implique 100 m de conduites de refoulement supplémentaires pour la Station de pompage de la GARDIOLE c'est-à-dire un supplément de 11 millions de francs. Dans ce cas, le refoulement est augmenté de 1 m 20

Capitalisée sur 20 ans, la dépense d'énergie correspondante atteint 96 millions.

- L'ALIMENTATION EN EAU DE LA VILLE DE SETE :

Si le tracé Nord est retenu, l'alimentation en eau de la ville de SETE se fait par la branche qui assure l'irrigation de la région de MIREVAL. La dépense pour l'ensemble a été évaluée 321 millions. Dans l'hypothèse du tracé Sud, l'alimentation de la ville de SETE est établie à partir du canal principal au voisinage de FRONTIGNAN. La branche de MIREVAL n'a plus, comme fonction, que d'irriguer le secteur de MIREVAL ce qui ramène les dépenses d'établissement à 96 millions.

- L'IRRIGATION DU VERSANT OUEST DE LA GARDIOLE, DANS LA PARTIE RIVE GAUCHE DE LA VALLÉE DE LA VENE :

Le tracé Sud domine cette région. Dans le cas où le tracé Nord est retenu il faut desservir la zone au moyen d'un canal secondaire estimé 60 millions.

- LE RESEAU DE FABREGUES :

Les deux tracés impliquent deux alimentations distinctes de ce réseau. Le tracé Sud nécessite un tronç commun de plus grande longueur ce qui se traduit par un prix de l'ensemble du réseau égal à 858 millions contre 651 dans le cas du tracé Nord.

En fin de compte, les avantages annexes des deux solutions ayant été chiffrés, leur somme peut être établie. C'est ce que nous présentons dans le tableau suivant (valeurs en millions de francs).

Désignation des aménagements	Tracé Nord	Tracé Sud
Canal principal	1.070	1.675
Conduites de refoulement (majoration)		11
Energie de pompage (majoration)		96
Alimentation de MIREVAL-SETE	321	96
Canal rive gauche de la VENE	60	
Réseau de FABREGUES	651	858
	2.102	2.736

Le tracé Nord apparaît donc comme le plus intéressant en permettant une économie de plus de 600 millions par rapport au tracé Sud, soit 25 % du montant des dépenses.

Réseau de COMPS :

(Variante - Alimentation directe à partir du Rhône) -

Nous avons décrit plus haut le projet d'un réseau destiné à irriguer les régions centrales et orientales de la COSTIERE nimoise (environs de COMPS, REDESSAN, MARGUERITTES, BOUILLARGUES et BELLEGARDE) à partir d'une prise d'eau sur le Canal Principal, au voisinage de BELLEGARDE.

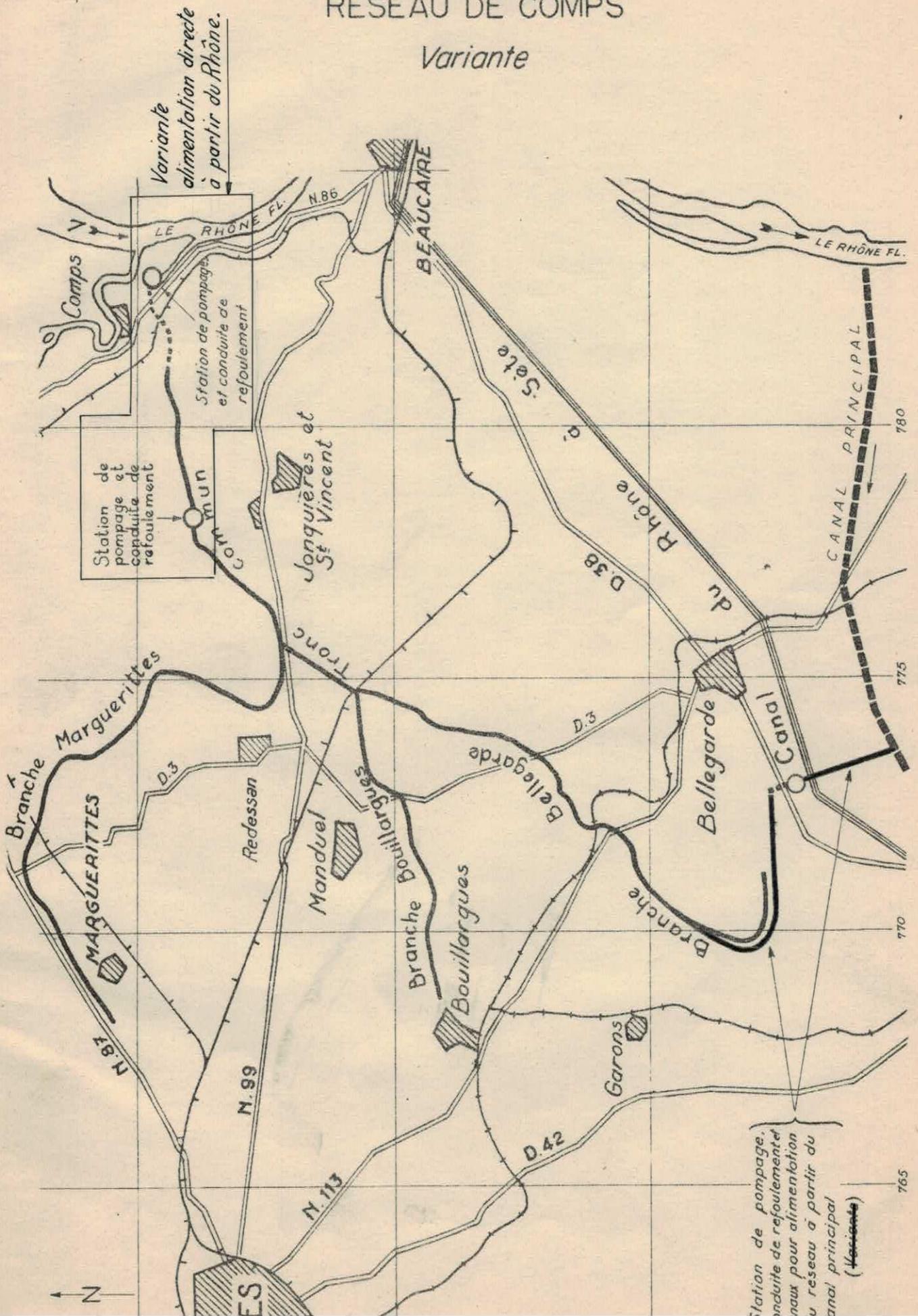
Il avait été primitivement envisagé (voir la planche VII) d'alimenter ce réseau par une prise d'eau située au voisinage de COMPS, sur le Rhône (ou, plus exactement, sur le GARDON, près de son embouchure) : deux stations de pompage successives auraient élevé le débit sur la COSTIERE, où un canal coulant vers le Sud-Ouest en suivant sensiblement le tracé de la Branche COMPS, aurait alimenté trois Branches dirigées vers MARGUERITTES, vers BOUILLARGUES et vers BELLEGARDE.

Le tableau suivant donne les longueurs des canaux et l'estimation des dépenses relatives aux deux solutions examinées.

PLANCHE VII

RESEAU DE COMPS

Variante



Station de pompage,
conduite de refoulement
aux pour alimentation
du réseau à partir du
canal principal
(Variante)

Désignation des ouvrages	I - PRISE D'EAU A BELLEGARDE		II - PRISE D'EAU A COMPS	
	Longueur des canaux (m)	Estimation des dépenses (millions Frs)	Longueur des canaux (m)	Estimation des dépenses (millions Frs)
Station de pompage - Conduites de refoulement		510		651
Tronc commun (Branche BELLEGARDE)	17.700	355	11.600	115
Branche COMPS	4.650	47	8.100	220
Branche BOUILLARGUES	6.500	73	6.500	73
Branche MARGUERITTES	12.100	146	12.100	146
Canal Principal diminution (1)				- 21
TOTAUX		1.131		1.184

(1) Le Canal Principal selon la solution II porterait $60 \text{ m}^3/\text{sec}$ au lieu de $65 \text{ m}^3/\text{sec}$, sur une longueur de 10 km.

On constate que le montant du projet comportant la prise d'eau à BELLEGARDE est légèrement moins élevé (5 % environ) : cette solution présente surtout l'avantage de grouper les aménagements en un système unique, ayant comme artère le Canal Principal.

Commande par l'aval sur le canal principal -

Nous avons étudié l'éventualité d'équiper le canal principal en commande par l'aval : les résultats de cette étude figurent en annexe, nous les résumerons succinctement ci-dessous.

Le canal principal, ses stations de pompage et ses prises d'eau constituent un ensemble complexe, dont le fonctionnement en commande par l'amont sera délicat en raison de la longueur du canal (240 km), de la multiplicité des prises d'eau, et de la nécessité de conjuguer les stations de pompage. Des programmes très stricts devront être établis et des réservoirs-tampons créés, au moins au voisinage des stations de pompage, pour assurer la compensation entre les débits appelés et les débits envoyés et pour éviter de faire fonctionner les groupes à débit partiel. Des pertes en eau seront inévitables à chaque réduction des demandes des usagers et du fait de l'impossibilité pratique d'adapter strictement le débit envoyé au débit appelé. Ces pertes se traduisent par une majoration des frais de pompage.

Une solution séduisante, à de nombreux points de vue, serait l'installation, sur le canal, de vannes automatiques à niveau aval constant permettant son fonctionnement en commande par l'aval intégrale - procédé étudié pour la réalisation de grands canaux d'irrigation au Maroc. Ce système fonctionne, en somme, comme une adduction d'eau par conduite en charge où l'ouverture des robinets entraîne la mise en route de l'installation.

Le canal est divisé en biefs successifs par les vannes automatiques, qui fonctionnent comme des relais : les niveaux des biefs se commandent l'un l'autre, de l'aval vers l'amont, de telle façon que toute demande de débit se transmet automatiquement jusqu'à la prise d'eau de tête. Le débit envoyé s'ajuste, sans aucune intervention manuelle, au débit demandé ; une véritable "réserve", stockée dans le canal même, par le jeu des niveaux, assure la compensation automatique des débits et aucune perte d'eau ne se produit.

Ce résultat est obtenu en modifiant l'installation de la façon suivante : des vannes "*à niveau aval constant*" remplacent les vannes "*à niveau amont constant*" prévues au présent avant-projet ; d'autre part, les berges du canal, dans chaque bief, sont horizontales, car, à débit nul, le plan d'eau s'établit selon une horizontale ; comme le radier présente la pente nécessaire à l'écoulement du débit maximum, la cuvette du canal s'approfondit, dans chaque tronçon, de l'amont vers l'aval.

De ce fait, le coût du canal équipé en commande par l'aval est plus élevé que celui du canal "*en commande par l'amont*".

Des études faites, plus particulièrement, sur les tronçons du canal principal compris entre les stations de pompage de ST GILLES et de La GARDIOLE, distantes de 70 km environ, il ressort que l'augmentation des dépenses de premier établissement serait de l'ordre de 20 % du prix du canal proprement dit, les dépenses relatives aux ouvrages restant sensiblement les mêmes dans les deux cas.

CONCLUSION

CETTE ÉTUDE A POUR BUT DE DÉFINIR ET D'ESTIMER L'ENSEMBLE DES AMÉNAGEMENTS PERMETTANT, À PARTIR DU RHÔNE ET GRÂCE À CE DERNIER, D'IRRIGUER LES PLAINES DU LANGUEDOC JUSQU'À L'AUDE.

L'AVANT-PROJET QUE NOUS AVONS DRESSÉ COMPREND UN CANAL PRINCIPAL LONG DE 245 KM ET CAPABLE DE $65 \text{ m}^3/\text{SEC}$ AU DÉPART. LA PRISE EN EST FIXÉE SUR LA RIVE DROITE DU RHÔNE À ENVIRON 3 KM AU NORD DU VILLAGE DE FOURQUES. LES EAUX SONT REFOULÉES PAR POMPAGE UNE PREMIÈRE FOIS SUR LA COSTIÈRE PRÈS DE ST GILLES À LA COTE 19, PUIS UNE SECONDE FOIS, AU VOISINAGE DE LA MONTAGNE DE LA GARDIOLE, À LA COTE 40.

LE CANAL PRINCIPAL ALIMENTE 200 KILOMÈTRES DE CANAUX D'UNE CERTAINE IMPORTANCE : COMPS ($7,5 \text{ m}^3/\text{SEC}$) PETITE CAMARGUE ($16 \text{ m}^3/\text{SEC}$) VISTRENCUE ($4,2 \text{ m}^3/\text{SEC}$) LUNEL-VIEL ($4 \text{ m}^3/\text{SEC}$) FABREGUES ($1,5 \text{ m}^3/\text{SEC}$) MIREVAL-SÈTE ($2,5 \text{ m}^3/\text{SEC}$). CES DÉRIVATIONS COMPORTENT, SOIT À LEUR ORIGINE, SOIT EN COURS DE ROUTE, DES STATIONS DE POMPAGE PERMETTANT D'ATTEINDRE DES COTES CONVENABLES DANS LES RÉGIONS À IRRIGUER.

EN DÉFINITIVE, L'AVANT-PROJET PRÉSENTÉ COMPORTE 445 KM DE CANAUX ET 12 STATIONS DE POMPAGE.

EN CE QUI CONCERNE LES CANAUX, UNE ESTIMATION TOTALE A ÉTÉ DÉTERMINÉE EN ADMETTANT QUE LES REVÊTEMENTS SE FASSENT EN BÉTON NON ARMÉ D'ÉPAISSEUR VARIANT ENTRE 30 ET 6 CM, SUIVANT L'IMPORTANCE DU CANAL, REVÊTEMENTS QUI, EN PREMIÈRE APPROXIMATION ET À QUELQUES EXCEPTIONS PRÈS, DOIVENT POUVOIR CONVENIR.

LES RÉSULTATS DES ÉVALUATIONS SONT RASSEMBLÉS DANS LE TABLEAU CI-DESSOUS, TABLEAU ILLUSTRÉ PAR LA PLANCHE VIII

CANAUX DU BAS-RHONE - LANGUEDOC

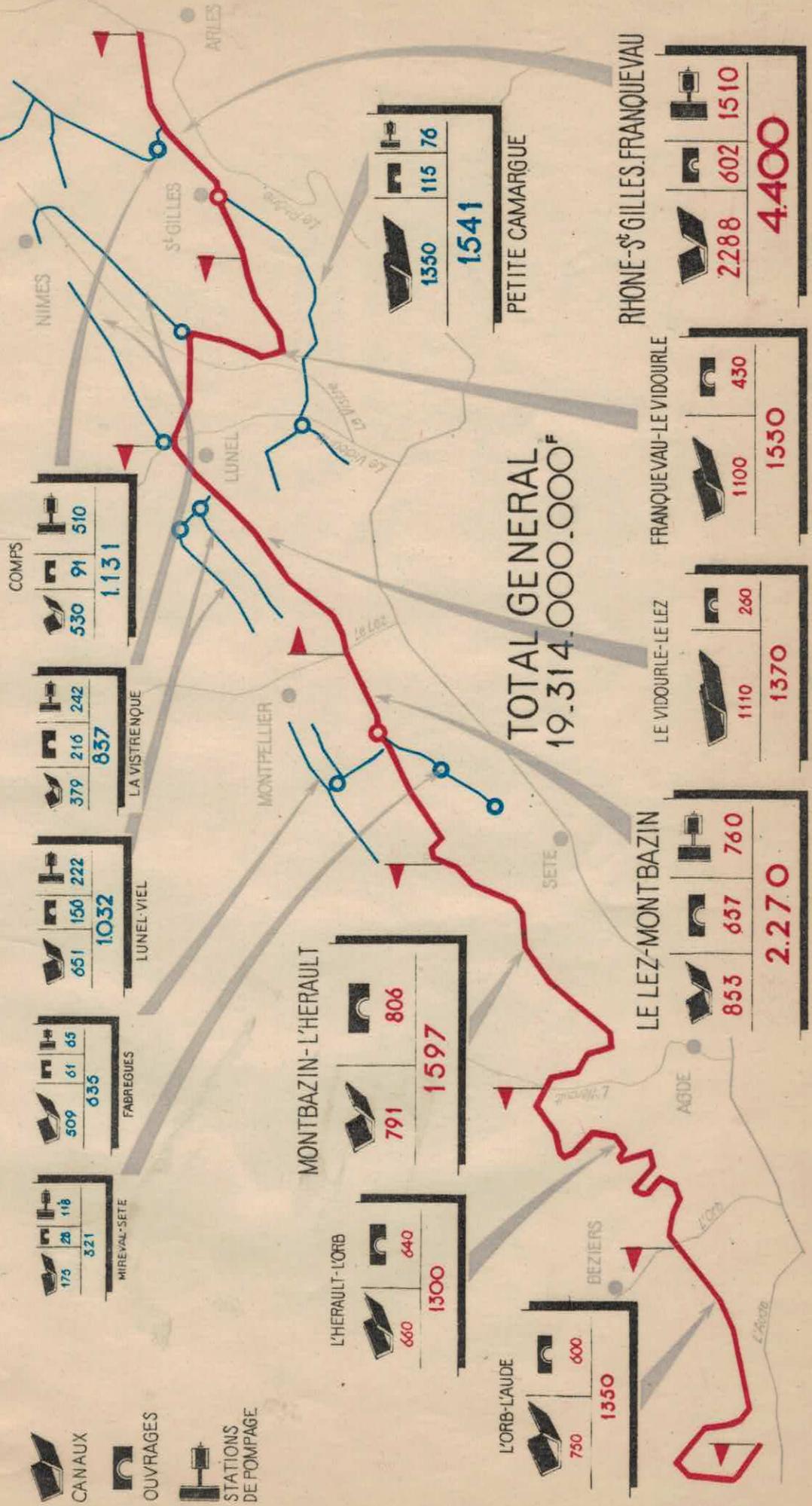
-0-

Estimation Générale des Dépenses

CANAL PRINCIPAL

DESIGNATION DES TRONCONS	LONGUEUR (m)	DEBIT (m ³ /sec.)		ESTIMATION DES DEPENSES (millions de frs)			
		ORIGINE	EXTREMITÉ	CANAL	OUVRAGES	STATIONS POMPAGE	TOTAL
<i>Le Rhône - St Gilles-Franquevaux</i>	28.540	65	43	2.288	602		2.890
<i>Station de St Gilles</i>						1.510	1.510
<i>Franquevaux-Le Vidourle</i>	23.500	43	38	1.100	430		1.530
<i>Le Vidourle-Le Lez</i>	26.420	33	28	1.110	260		1.370
<i>Le Lez-Montbazin</i>	27.800	23,5	19	853	657		1.510
<i>Station de la Gardiole</i>						760	760
<i>Montbazin-L'Hérault</i>	35.100	17	14	791	806		1.597
<i>L'Hérault-L'Orb</i>	42.460	11,5	7	660	640		1.300
<i>L'Orb-L'Aude</i>	62.540	5,5	1,5	750	600		1.350
TOTAUX	246.360			7.552	3.995	2.270	13.817
RESEAUX							
<i>Petite Camargue</i>	39.000	16		1.350	115	76	1.541
<i>La Vistrenque</i>	43.000	4,2		379	216	242	837
<i>Imel-Viel</i>	25.000	4		654	156	222	1.032
<i>Fabrègues</i>	34.500	1,5		509	61	65	635
<i>Branche Mireval-Sète</i>	18.500	2,5		175	28	118	321
<i>Comps</i>	40.000	7,5		530	91	510	1.131
TOTAUX	200.000			3.597	667	1.233	5.497
TOTAL GENERAL	446.360			11.149	4.662	3.503	19.314

CANAUX DU BAS-RHONE - LANGUEDOC
ESTIMATION GENERALE DES DEPENSES (EN MILLIONS)



LA DISTINCTION DES DÉPENSES RELATIVES AUX CANAUX EUX-MÊMES ET AUX OUVRAGES MET EN ÉVIDENCE LES TRONÇONS POUR LESQUELS UN RELIEF TOURMENTÉ ENTRAÎNE UNE PLUS GRANDE PROPORTION D'OUVRAGES. EN RÈGLE GÉNÉRALE, DEPUIS LE RHÔNE ET JUSQU'AU LEZ, LE CANAL PRINCIPAL SE PRÉSENTE DANS LES MEILLEURES CONDITIONS, LE PRIX DES OUVRAGES NE CONSTITUANT QUE 30 % DU PRIX DU CANAL. POUR LE RESTE DU PARCOURS, CETTE PROPORTION S'APPROCHE DE 90 %. C'EST, EN EFFET, DANS LA SECONDE MOITIÉ DU TRACÉ QUE SE SITUENT LES PRINCIPAUX OUVRAGES PARMIS LESQUELS IL CONVIENT DE CITER :

- LA GALERIE DE LAUNAC, POUR LA TRAVERSÉE DE LA MONTAGNE DE LA GARDIOLE (LONGUEUR 3.000 M ; COÛT : 342 MILLIONS).
- LA GALERIE DE POMEROLS (1.200 M ; COÛT : 108 MILLIONS).
- L'AQUEDUC FRANCHISSANT L'HERAULT (1.150 M ; COÛT : 232 MILLIONS)
- L'AQUEDUC FRANCHISSANT LA VALLÉE DE L'ORE (2.450 M ; COÛT : 330 MILLIONS).

EN REVANCHE, LES 20 PREMIERS KILOMÈTRES, DEPUIS LE RHÔNE JUSQU'À ST-GILLES, DONNERONT LIEU À DES DIFFICULTÉS D'EXÉCUTION À CAUSE DE LA PRÉSENCE D'UNE NAPPE PHRÉATIQUE À FAIBLE PROFONDEUR.

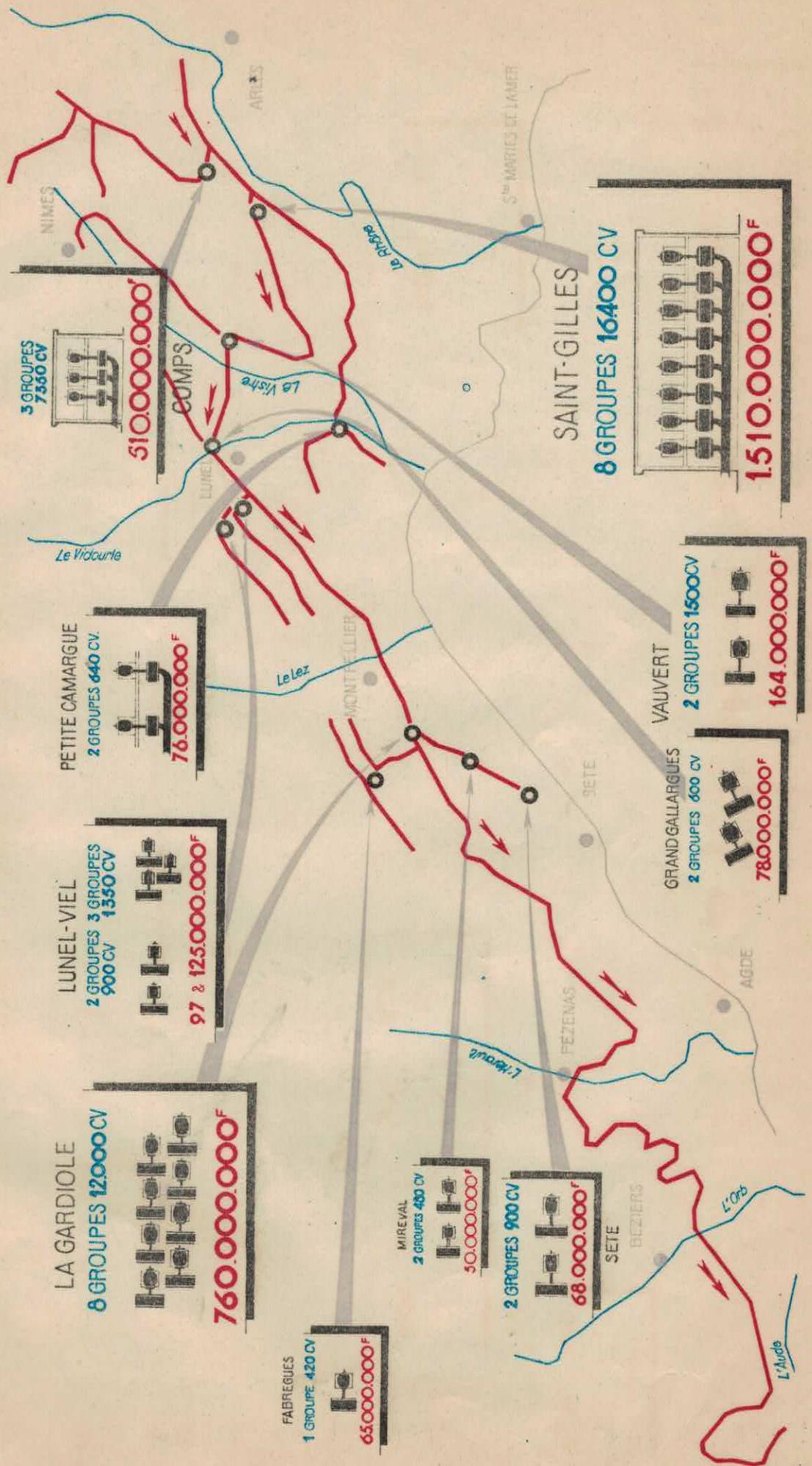
POUR LES AUTRES CANAUX, LES ESTIMATIONS DES DÉPENSES SONT SENSIBLEMENT PROPORTIONNELLES AUX LONGUEURS À PARCOURIR ET AUX DÉBITS À TRANSPORTER. EXCEPTION DOIT CÉPANDANT ÊTRE FAITE POUR LE RÉSEAU DE LUNEL-VIEL QUI, TRAVERSANT À FAIBLE PENTE DES ZONES ROCHEUSES, A ÉTÉ PRÉVU EN ÉLÉMENTS PRÉFABRIQUÉS ET SUR APPUIS ; CETTE DISPOSITION ENTRAÎNE UNE PLUS GRANDE DÉPENSE RELATIVE POUR CE SECTEUR.

L'ENSEMBLE DES 11 STATIONS DE POMPAGE CORRESPOND À UNE PUISSANCE INSTALLÉE TOTALE DE 40.000 CV ENVIRON. LA PLANCHE IX RÉSUME LES PRINCIPALES CARACTÉRISTIQUES DE CES STATIONS.

EN DÉFINITIVE L'ESTIMATION PEUT SE RÉSUMER AINSI :

- LE CANAL PRINCIPAL JOIGNANT LE RHÔNE À L'AUDE NÉCESSITE PRÈS DE 14 MILLIARDS D'INVESTISSEMENTS DONT 4 MILLIARDS D'OUVRAGES ET UN PEU PLUS DE 2 MILLIARDS DE STATIONS DE POMPAGE.
- LES AUTRES CANAUX ENVISAGÉS COÛTERONT ENVIRON 5 MILLIARDS ET DEMI PARMIS LESQUELS IL FAUT COMPTER 700 MILLIONS D'OUVRAGES ET 1200 À 1300 MILLIONS DE STATIONS DE POMPAGE.

STATIONS DE POMPAGE



C'EST DONC UNE DÉPENSE TOTALE DE L'ORDRE DE 20 MILLIARDS SUR LAQUELLE IL FAUT RAISONNABLEMENT COMPTER POUR RÉALISER L'ENSEMBLE DES CANAUX DU BAS-RHONE-LANGUEDOC, TEL QU'IL A ÉTÉ DÉFINI DANS CETTE ÉTUDE. LA DÉPENSE TOTALE PEUT SE RÉPARTIR AINSI :

- 11 MILLIARDS POUR LES CANAUX
- 4 MILLIARDS ET DEMI POUR LES OUVRAGES
- 3 MILLIARDS ET DEMI POUR LES STATIONS DE POMPAGE
- 1 MILLIARD D'IMPRÉVUS.

QUE VAUT CETTE ESTIMATION ? CE QUE VALENT D'UNE PART L'ANALYSE DES ÉLÉMENTS QUI COMPOSENT L'AMÉNAGEMENT, D'AUTRE PART, LES PRIX UNITAIRES CHOISIS.

L'AMÉNAGEMENT IDÉAL POUR L'IRRIGATION DU LANGUEDOC PEUT ÉVIDEMMENT DIFFÉRER DE L'AVANT-PROJET QUE NOUS AVONS PRÉSENTÉ. DES VARIANTES PLUS INTÉRESSANTES, DES OUVRAGES MIEUX ADAPTÉS PEUVENT ÊTRE TROUVÉS, MAIS, ÉTANT DONNÉE LA RECONNAISSANCE DONT A FAIT L'OBJET LA RÉGION, IL NOUS PARAÎT DIFFICILE DE SONGER À DE GRAVES OMISSIONS QUI ENTACHERAIENT L'AVANT-PROJET D'INSUFFISANCE.

EN CE QUI CONCERNE LES PRIX UNITAIRES, CEUX-CI ONT ÉTÉ DÉTERMINÉS AVEC L'AIDE D'ENTREPRISES ; ILS CORRESPONDENT AUX PRIX COURAMMENT PRATIQUÉS EN FRANCE, EN 1952. CITONS PARMI LES PLUS IMPORTANTS :

- TERRASSEMENT EN TERRAIN MEUBLE	: 300 FRs LE M ³
- TERRASSEMENT EN TERRAIN ROCHEUX	: 1.200 FRs "
- BÉTON NON ARMÉ POUR REVÊTEMENT DE CANAUX	: 8.400 FRs "
- BÉTON POUR BÉTON ARMÉ	: 8.400 FRs "
- ACIER	: 95 FRs LE KG
- COFFRAGE PLAN	: 1.200 FRs LE M ²

POUR S'AFFRANCHIR DE CE FACTEUR PRIX, SUJET À FLUCTUATIONS ET, PEUT-ÊTRE, À CONTROVERSES, NOUS DONNONS PAR LA REPRÉSENTATION SCHÉMATIQUE DE LA PLANCHE X, UNE IDÉE DE L'IMPORTANCE DES PRINCIPAUX TRAVAUX À EXÉCUTER.

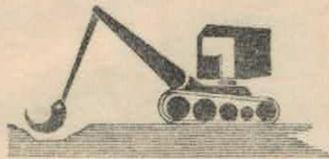
CANAUX

TERRASSEMENTS

BETON

EMPRISES

830HA



6200.000 m³



570.000 m³

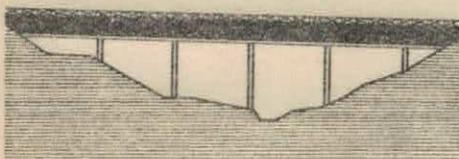
CHEMINS D'EXPLOITATION

450 Km.

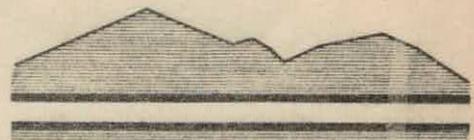
OUVRAGES

AQUEDUCS

GALERIES



14 Km.

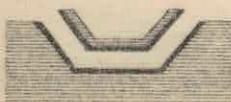


5,5 Km.

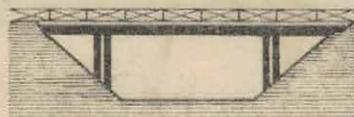
PASSAGES D'EAUX SAUVAGES

PONTS

PONCEAUX



250



90



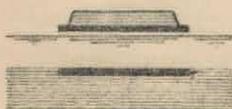
360

PASSAGES EN BUSES

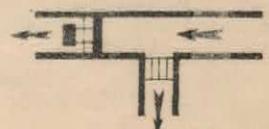
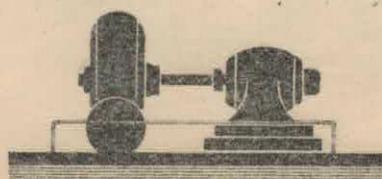
12

PRISES D'EAU

STATIONS DE POMPAGE



130



750

35 GROUPEES 42500 CV

L'INVESTISSEMENT INITIAL ÉTANT AINSI DÉTERMINÉ, IL CONVIENT D'AJOUTER LES CHARGES ANNUELLES D'ENTRETIEN DES CANAUX ET OUVRAGES AINSI QUE LES DÉPENSES D'ÉNERGIE NÉCESSAIRES AUX STATIONS DE POMPAGE.

L'AMORTISSEMENT DE 20 MILLIARDS D'INVESTISSEMENTS EN 20 ANS À 4 % REPRÉSENTE UNE ANNUITÉ DE 1.472 MILLIONS. L'ENTRETIEN DE L'OEUVRE CORRESPOND À 10 % DE CETTE ANNUITÉ SOIT 147 MILLIONS. ON PEUT AJOUTER 50 % DE CETTE DERNIÈRE SOMME POUR FRAIS D'ADMINISTRATION ET DE GÉRANCE DE L'ORGANISME QUI DISTRIBUERA L'EAU, C'EST-À-DIRE 74 MILLIONS. QUANT À L'ÉNERGIE SI L'ON ADMET 4 FRs POUR PRIX DU KILOWATT-HEURE, LES 108 MILLIONS DE KWH NÉCESSAIRES ANNUELLEMENT, INTERVIENNENT DANS LE CHAPITRE DES CHARGES POUR 432 MILLIONS. EN FIN DE COMPTE LA COLLECTIVITÉ "ÉTAT-SYNDICATS-PARTICULIERS" S'OFFRE UN ÉQUIPEMENT QUI LUI COÛTE 20 MILLIARDS À L'ORIGINE ET ENSUITE 650 MILLIONS PAR AN.

SI L'ÉTAT DOIT, EN PRINCIPE, PRENDRE À SA CHARGE L'INVESTISSEMENT INITIAL, QU'IL RÉCUPÈRE PAR LA DIMINUTION DU DÉFICIT RÉSULTANT DE LA DISTILLATION OBLIGATOIRE DES EXCÉDENTS DE VIN ET SOUS FORME D'IMPÔTS APPORTÉS PAR LE DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUE DE LA RÉGION, LES PARTICULIERS DEVRONT, EN TOUT ÉTAT DE CAUSE, SUPPORTER LES DÉPENSES ANNUELLES D'ENTRETIEN ET DE CONSOMMATION D'ÉNERGIE.

LES 650 MILLIONS PRÉVUS À CET EFFET PERMETTRONT DE FOURNIR 650 MILLIONS DE M³ D'EAU D'IRRIGATION, PAR AN. IL EN COÛTERA DONC UN FRANC LE MÈTRE CUBE D'EAU À L'AGRICULTURE LANGUEDOCIENNE, POUR DISPOSER D'UNE VÉRITABLE RIVIÈRE AU RÉGIME IDÉALEMENT RÉGULIER, DOMINANT LA PLAINE À MOINS DE 3 KILOMÈTRES, EN MOYENNE, DES TERRES À IRRIGUER.

LE LECTEUR N'AURA GARDE D'OUBLIER QUE L'AVANT-PROJET NE REPRÉSENTE QUE LA SUPERSTRUCTURE GÉNÉRALE DE L'ÉQUIPEMENT. LA MISE EN VALEUR IMPLIQUE EN OUTRE, LA CRÉATION DE TOUT LE RÉSEAU DES CANAUX SECONDAIRES ET DES CANAUX INFÉRIEURS AINSI QUE L'ASSAINISSEMENT DES PARTIES MARÉCAGEUSES. TOUTES LES ZONES QUI, DES COSTIÈRES JUSQU'À L'AUDE, SE RATTACHENT À L'ÉPINE DORSALE AINSI CRÉÉE, ATTENDENT LEUR AMÉNAGEMENT PARTICULIER. CHACUNE DE CES UNITÉS, DOIT ÊTRE CONSIDÉRÉE SÉPARÉMENT ET FAIRE L'OBJET D'ÉTUDES DÉTAILLÉES PORTANT SUR SA TRANSFORMATION AGRICOLE ET SUR LES AMÉNAGEMENTS PROJETÉS. CES ÉTUDES DONNERONT LIEU À DES TRANCHES DE TRAVAUX QUI S'ÉCHELONNERONT SELON LES POSSIBILITÉS DU PLAN DE MODERNISATION ET D'ÉQUIPEMENT DU PAYS.

VOILÀ NOTRE ESQUISSE TERMINÉE. ELLE VA AFFRONTER LA CRITIQUE, CELLE DES ÉCONOMISTES ET DES TECHNICIENS, DE L'ADMINISTRATION ET DU PUBLIC, DES PARTISANS ET DES NON CONVAINCUS. PUISSE-T-ELLE DONNER LIEU À DE SAGES DÉCISIONS POUR LE PLUS GRAND BIEN DE CETTE BELLE RÉGION MÉDITERRANÉENNE, SI DIGNE D'INTÉRÊT, ET POUR LE BON ENRICHISSEMENT DU PATRIMOINE NATIONAL.