

ANNALES TECHNIQUES

ORGANE OFFICIEL DE LA CHAMBRE TECHNIQUE DE GRÈCE (SIÈGE à ATHÈNES)

2^{me} Année

15 Août 1933

No 40

Revue bimensuelle, publiée sous la direction du Président M. N. Kitsikis

LE PROJET DE LA SOCIÉTÉ BOOT SUR LES TRAVAUX HYDRAULIQUES DES PLAINES DE THESSALIE, DU FLEUVE KÉFISSE ET DE ARTA-LOUROS EN ÉPIRE

Par M. A. GALANIS, ingénieur. Londres

INTRODUCTION

Les nombreux cours d'eau qui arrosent la Grèce, n'assurent pas un drainage naturel satisfaisant à cause surtout de l'insuffisance de leur section. Par suite, les fleuves et les torrents débordent aux époques de crues et l'eau couvre les terrains avoisinants qu'il soient cultivés ou en friche, en formant des étangs temporaires ou permanents. Ces inondations causent de grands dégâts aux semences et aux récoltes; elles interrompent la circulation; les étangs temporaires ne permettent pas souvent les semailles des récoltes du printemps, tandis que les étangs permanents deviennent des sources de paludisme, au grand détriment des agglomérations voisines, au point de vue hygiénique et matériel.

On évalue ainsi les dégâts annuels causés par les inondations pour la période 1903—1920, à 50.000.000 drach. par année.

En 1929, un contrat conclu par le Gouvernement Grec, chargeait la maison Boot & Co, siégeant à Londres, de l'élaboration d'une étude et du devis estimatif de travaux protectifs contre les inondations, de drainage et d'irrigation, en Thessalie, Epire, Crète et au fleuve Kéfisse Béotique, sous la direction technique de l'ingénieur distingué, Sir M. Macdonald.

J'eus l'honneur d'être le seul ingénieur Hellène qui ait travaillé sur ces projets à Londres auprès de Sir M. Macdonald. Maintenant qu'ils sont terminés et qu'ils furent soumis au Gouvernement Hellénique jè me suis cru obligé de donner une description sommaire des principaux d'entre eux, à savoir : de Thessalie, du

fleuve Kéfisse et de Arta-Louros en Epire.

TRAVAUX HYDRAULIQUES DE LA PLAINE DE THESSALIE

Le fleuve Pénée est le collecteur de toutes les rivières des cette plaine. Il prend sa source dans le mont Pinde, près du village Malakassi, traverse la plaine sur une longueur de 258 km. à direction Ouest-Est et se jette dans la mer Egée, drainant à lui-seul 9060 km², à l'exception du lac Karla d'une superficie de 1550 km², situé sur l'extrémité orientale du bassin collecteur qui n'a aucun débouché.

La plaine de Thessalie se divise en deux régions : la plaine de la ville Karditsa, et plus bas la plaine de la ville Larissa avec le lac Karla.

Ce lac, d'une profondeur moyenne de 46 m. occupe l'extrémité Sud-Est de la plaine de Larissa. Etant donné qu'en ce point le niveau moyen d'inondation du Pénée est de 65 m. et que le terrain est en pente, l'eau qui déborde sur la rive droite du fleuve s'écoule vers le lac par le torrent Asmakion en inondant les terres voisines. Là il y séjourne jusqu'à son évaporation au grand dommage des terrains d'alentours, car les montages et les collines qui entourent le lac ne lui permettent pas de s'écouler.

La plaine de Thessalie a une superficie totale de 2.600 km², y compris les pentes cultivées de certaines collines qui sont inondées de temps en temps mais que l'on ne peut défendre contre les inondations à cause des dépenses énormes que ce travail aurait succité. D'ailleurs

la pente prononcée du sol assure un drainage rapide de ces eaux, qui ne causent ainsi que des dommages négligeables.

Voilà pourquoi les travaux contre les inondations et de drainage projetés, ne s'adressent qu'à 1750 km² environ de la superficie totale (2.600 km²) de la plaine. Le tableau ci-dessous montre leur distribution entre les deux parties prémentionnées.

Plaine de Carditsa.

Etangs permanents	6.500 hc.
Terrains cultivés, inondés	53.500 »
Terrains restants	49.000 »
Total	109.000 »

Plaine de Larissa.

Lac Karla	4.700 hc.
Etangs permanents	7.000 »
Terrains cultivés inondés	18 300 »
Terrains restants	36.000 »
Total	66.000 »

L'étude des travaux contre les inondations de la plaine de Thessalie élaborée par Sir Murdoch Macdonald a été basée sur les mêmes principes généraux que celle de Nobile en 1913, c'est-à-dire :

a) Construction de digues protectrices le long des rivières.

b) Construction de collecteurs d'eau des montagnes, afin d'éviter l'inondation des terres au delà des digues.

c) Construction de collecteurs d'eau des plaines. D'après les observations pluviométriques et hydrométriques obtenues depuis 1903, il a été permis d'évaluer le débit maximum des principaux cours d'eau de cette plaine. Ainsi, des calculs détaillés ont montré, que le débit maximum du Pénée atteindra, à la hauteur du village Gounitsa (à l'amont de la ville Larissa) les 2000 m³/sec, tandis que la capacité d'écoulement des différents cours d'eau, y compris le Pénée, jusqu'au niveau du sol naturel, a une valeur de 26 % seulement du débit maximum évalué ci-dessus.

La distance qui sépare les digues, a été calculée d'après le débit maximum possible, et de manière que la hauteur d'eau ne dépasse pas les 3 m. sur les plates-formes disposées sur les

deux côtes de son lit artificiel, sa valeur moyenne étant 2,40 m.

Le sommet des digues dépasse en général de 1 m. le niveau maximum des inondations. Leur profil a été tracée pour le Pénée avec 4 m. de largeur au sommet et inclinaison de pente 2:1 à l'intérieur et 3:1 à l'extérieur.

La partie du fleuve Pénée qui traverse la ville de Larissa est encadrée par de nombreux bâtiments qui ne permettent pas la construction de digues avec d'assez larges plates-formes capables d'assurer l'écoulement du débit maximum.

Dans l'étude, l'aménagement de cette partie du fleuve est prévue de la manière suivante: un débit de 850 m³/s coulera dans le lit principal, tandis que le reste de 1150 m³/s sera versé dans un canal de dérivation construit en dehors de la ville.

Le pont de Larissa ne pourrait faire écouler plus de 60% de ce débit évalué même si l'on procédait à un nettoyage soigné de son ouverture. On propose donc sa démolition et reconstruction en béton armé sur de nouveaux fondements.

Le Lac Karla

Ce lac couvre une superficie de 58 km² avec une profondeur de 44,72, et de 73 km² à 45,80 de profondeur. Ce niveau a été pourtant dépassé de 4 mètres, lors de l'année 1920.

Sir Murdoch Macdonald prétend que l'unique solution du problème d'assainissement de cette région, sera la construction d'un tunnel de 11 km de longueur qui déboucherait dans la mer, mais qui exigerait une dépense de 150 millions de drachmes.

Cette dépense étant trop élevée il propose donc pour le moment, le détournement du torrent Kousbassaniotiko et la construction d'un collecteur d'eaux de montagne. Grâce à ces travaux plutôt simples et à la construction des digues du Pénée, il y aura 32 km² de surface asséchée et 68 km² d'étendue protégée, c'est à dire une amélioration de 100 km² de terrain. Le profil du détournement a été évalué pour un débit de 105 m³/s. L'on prévoit aussi certain nombre d'autres détournements de torrents, la construction d'un nouveau pont pour la ligne Volo-Larissa et d'autres ponts routiers pour assurer les

communications sur les lits détournés des différents cours d'eau et du collecteur.

Les travaux seront complétés par le nettoyage soigné des lits des cours d'eau, l'abattage des barrages existants, le revêtement des rives, et enfin le réseau de drainage.

Irrigation des terrains.

Les étendues que l'on se propose à irriguer sont : 13,500 hc. dans la plaine de Karditsa par la rivière Enipée; deux autres étendues dans la plaine de Larissa, l'une de 5,400 hc. irriguée par de sources et l'autre de 13.000 hc. que l'on appelle plaine de Karla, irriguée par le fleuve Pénée.

La quantité d'eau nécessaire pour assurer l'irrigation de ces terrains s'élève à 60 m³ par jour et par hectare de surface irriguée, au commencement des principaux canaux, durant 120 jours.

En supposant d'autre part que chaque cultivateur fera irriguer en moyenne le tiers seulement de son sol chaque été, un million de m³ d'eau suffira pour l'irrigation de 420.

Pour irriguer les 13,500 hc. de la plaine de Karditsa on construira un barrage sur l'Enipée, qui formera un bassin d'une capacité d'eau de 46.000.000 de m³ pouvant suffire à l'irrigation de 15.400 hc.

Pour irriguer la plaine Karla d'une superficie de 13,000 hc. on construira un barrage peu élevé sur le Pénée et des stations de pompes pour élever 3,5 m³ d'eau par seconde, quantité suffisante pour l'irrigation complète de la moitié de l'étendue.

Coût total des travaux.

La dépense nécessitée par les travaux, a été évaluée d'après le coût des salaires et la valeur des matières premières d'aujourd'hui.

Pour la région de Larissa :

Contre les inondations et drainage	80.000.000
Irrigation	77.700.000
total drach.	157.700.000

Pour la région de Karditsa :

Contre les inondations et drainage	388.650.000
Irrigation	102.850.000
total drach.	491.500.000

Le coût annuel de l'entretien des travaux a été évalué pour la région de Larissa :

Contre les inondations	1.400.000
Irrigation	3.560.000
total drach.	4.960.000
Pour la région de Karditsa :	
Contre les inondations	8.900.000
Irrigation	2.500.000
total drach.	11.400.000

Ces différentes sommes sont évaluées en drachmes stabilisées (375 drach. la livre sterling).

L'on prévoit que les travaux seront terminés dans 5 ans avec une dépense annuelle de 130.000.000 de drach.

Rendement des travaux.

Le rendement des travaux doit être évalué d'après la valeur moyenne des récoltes durant la période de l'amortissement de la dette que l'on sera obligé de contracter.

Une estimation détaillée des travaux d'assainissement et d'irrigation dans la plaine de Thessalie nous a montré que le rendement annuel s'élèverait à peu près à 65.020.000 drach. c'est-à-dire à 9,8 % de la dépense totale nécessitée de 663.200.000 drach.

TRAVAUX HYDRAULIQUES PROJÉTÉS POUR LE COURS DU FLEUVE KÉFISSE

Le bassin d'écoulement du fleuve Kéfisse jusqu' à l'endroit où ce dernier se jette dans le canal de Kopaïs, a une superficie totale 1060 km² que l'on peut répartir comme il suit :

bassin supérieur	450 km ²
bassin moyen	420 »
bassin inférieur	190 »
total	1.060 »

Les terrains cultivés et inondés s'étendent sur 4.640 hect., dont 2.500 à l'extrémité de la partie moyenne de la vallée et 2.140 dans la basse vallée, particulièrement sur la rive gauche du fleuve.

Les étangs permanents occupent 200 hc. dans la partie moyenne de la vallée (étang Kinetta), et 250 hc. dans la basse-vallée.

Les travaux projetés

Pour protéger ces régions des inondations, il est nécessaire de construire des digues tout le long du fleuve Kéfisse, et d'élargir le canal et le tunnel de Kopaïs pour prévenir les brusques augmentations de débit, ou bien de construire de nouveau canal et tunnel.

Mais la dépense nécessitée par ces derniers travaux était énorme. L'on a par suite songé à élargir partiellement le canal de Kopaïs. Cette fois encore la dépense fut jugée exorbitante.

La solution adoptée est donc la suivante : Protection partielle contre les inondations, d'après la capacité d'écoulement disponible du canal de Kopaïs. Voici les travaux de protection et de drainage que l'on proposa à cet effet :

a) Construction de six collecteurs d'eaux de plaine pour le drainage de marais et des terres cultivables les plus basses.

b) Construction d'un collecteur d'eaux de montagne pour protéger des inondations les terres basses près de la station Davlia.

c) Construction de trois bassins d'emmagasinement des eaux des inondations, d'une capacité totale de 13.960 m³.

La dépense totale des travaux a été évaluée, d'après le coût actuel de la main d'oeuvre et le prix des matières premières, à 32.201.000 drach. (drachme stabilisée 375 drch. la livre sterling) c'est-à-dire à 6940 drach. par hect. pour une étendue totale de 4.640 hc. La dépense annuelle de l'entretien des travaux montera à 559.000 drach.

Dans la partie la plus grande de la vallée du Kéfisse Béotique, on cultive le coton. D'après cette culture les bénéfices retirés de ces travaux, seront de 600.000 okes de coton $\times 10 = 6.000.000$ de drach. par an, tandis que les charges annuelles qui résulteront des travaux, ne montent qu'à 3.169.000 drachmes, y compris l'entretien.

Cette estimation ne se rapporte qu'au lac Kinetta et aux basses terres et marais le long de la voie ferrée, qui peuvent donner des bénéfices immédiats et sûrs. Pour le restant de la plaine, aucune estimation n'est possible avant la fin des travaux.

La durée des travaux sera, d'après la Société Boot, de trois ans.

TRAVAUX HYDRAULIQUES DE LA PLAINE ARTA—LOUROS

La plaine de Arta (Epire) est traversée par deux rivières : Louros à l'Ouest et Arachtos à l'Est.

Ces deux cours d'eau sont séparés par une plaine de 19.216 hect. qui se divise en trois zones : la première de 15.240 hect, la seconde de 1.468 hect et la troisième de 2.508 hect.

Les 34 % de la première zone sont cou-

verts par les eaux lors des inondations, tandis que les deux autres restent incultes.

Comme travaux contre les inondations l'on propose : des digues le long des deux rivières et un canal de détournement derrière le village Loutropolis pour y verser le trop plein des eaux de l'Arachtos.

Après estimation des charges annuelles et des bénéfices bruts annuels, nous évaluons à 16.930.000 drach. le rendement net des travaux d'Arta-Louros, pour les trois zones vis-à-vis d'une dépense totale de 99.330.000 de drach., c'est-à-dire un 17 %.

Mr. N. Oeconomopoulos chimiste, décrit dans un article plein d'intérêt, les progrès considérables qui ont été réalisés dans l'étude des combustibles pour moteurs d'avions. Il parle des différents types de moteurs qui sont utilisés pour l'essai et donne les résultats des expériences que l'on a fait jusqu'à ce jour en approfondissant l'examen des essences pour déterminer, suivant les moteurs, la meilleure composition du combustible afin d'éviter le phénomène dangereux de la détonation.

Mr. P. Papanastassiou, donne une application très intéressante de la nouvelle méthode de calcul des constructions antisismiques dûe au professeur de l'E. N. Polytechnique d'Athènes Mr. Roussopoulos.

Mr. A. Démétracopoulos, inspecteur des Travaux Publics, dans son article : « Les études scientifiques et la surabondance professionnelle », expose ses vues sur les directives que doit suivre l'École Nationale Polytechnique d'Athènes.

L'on publie la première partie de l'article de Mr. H. Gounaris, professeur de l'École Polytechnique, sur les travaux de la XVII Conférence Internationale de Travail (Genève 8-30 Juin 1933) ou il avait pris part à titre de membre de la Représentation Hellénique.

L'on donne en dernier lieu, une description assez détaillée de la chaudière « Benson » de la Société des « Centrales Electriques des Flandres et du Brabant » qui fournit de la vapeur à une pression de 225 atmosphères et met en mouvement des groupes très puissants de turbo-alternateurs.