

vaient être présentés pour le percement de l'isthme de Suez.

Comme nous l'avons dit plus haut, il fallait décider entre le trajet direct, c'est-à-dire la création d'un canal entièrement maritime, et qui devait recevoir les eaux des deux mers, de manière à former un *bosphore artificiel*, et le trajet indirect, dans lequel le Nil était employé comme moyen de communication intermédiaire. M. de Lesseps s'adressa donc aux ingénieurs les plus savants et les plus autorisés de l'Europe. Il les invita à composer une commission, qui devait se transporter sur les lieux, y vérifier les propositions de MM. Linant-bey et Mougel-bey, et décider souverainement entre les deux tracés opposés.

M. de Lesseps fit appel à toutes les nations qui passaient pour les plus éclairées dans ce genre de travaux. L'Angleterre fournit MM. Rendel et Mac-Clean, ingénieurs illustres, et M. Ch. Manby, secrétaire de la Société des ingénieurs civils de Londres; sans compter le capitaine Harry-Hewet, mort depuis. L'Autriche fournit M. de Negrelli, conseiller de cour au ministère du commerce et inspecteur général des chemins de fer; le Piémont, M. Paleocapa, ministre des travaux publics à Turin; la Hollande, M. Conrad, ingénieur en chef du Water-Staat; la Prusse, M. Lentzè, directeur des travaux de la Vistule; l'Espagne, don Cypriano Segundo Montesino, directeur général des travaux publics à Madrid; la France, MM. Renaud, inspecteur général et membre du conseil général des ponts et chaussées, et Lieussou, ingénieur-hydrographe de la marine. Une commission ainsi composée réunissait toutes les conditions exigées d'honorabilité et de haute compétence.

Le 30 et le 31 octobre 1855, cette commission se réunit à Paris. M. Rendel y était représenté par son fils et M. Pole, et outre les personnages nommés plus haut, MM. Linant-

bey et Mougel-bey y assistaient, avec M. de Lesseps, le vénérable M. Jomard et M. Barthélemy Saint-Hilaire.

Il fut résolu dans ces deux séances que la Commission partirait pour l'Égypte le 8 novembre; ou se donna rendez-vous à Marseille sur le paquebot français.

Le 8 novembre 1855, la Commission internationale prenait la mer; elle arriva à Alexandrie, et elle se mit à l'œuvre dès le débarquement. C'est alors que commença, sur tout le projet projeté, le travail décisif de l'étude des lieux, des mesures géodésiques, des sondages, des nivellements, des observations barométriques, de l'exploration des plages, de l'étude géologique du sol, etc.

Mais quelques détails sur les travaux auxquels s'est livrée la Commission pendant son séjour en Égypte ne paraîtront pas ici sans intérêt.

Dès son arrivée à Alexandrie, la Commission, qui avait choisi pour président M. Conrad, et pour secrétaire M. Lieussou, examina, pendant trois jours, la rade et les environs de cette ville. Le 23, elle était reçue au barrage du Nil, par le vice-roi Mohammed-Saïd, qui ne cessa de la combler des marques de sa munificence, pour bien témoigner au monde de la haute importance qu'il attachait à ses travaux.

La Commission dut se transporter d'abord dans la haute Égypte, pour étudier, sur le cours même du Nil, diverses questions qui se rattachaient soit au régime du futur canal de Suez, soit à des travaux hydrauliques que médite le vice-roi pour l'irrigation de l'Égypte. Elle était de retour de cette excursion le 12 décembre; et le 15, elle partait du Caire pour Suez, où elle arrivait dans la matinée du 16.

La Commission consacra cinq jours à l'examen de la rade de Suez: elle y étudia le régime des eaux, des vents, des marées et des courants. Elle trouva cette rade excellente, et, d'après les sondages qu'elle y fit exécuter,

elle put reconnaître que les jetées pour le débouché du canal devraient avoir, tout au plus, 16 000 mètres de long.

Le 21 décembre, la Commission internationale commençait son exploration de l'isthme; cette exploration exigea dix jours pour les 30 lieues qui s'étendent de Suez à Péluse. On y vérifia tous les forages qui avaient été ordonnés et exécutés depuis près d'un an, et l'on reconnut toute la constitution géologique de l'isthme sur le tracé du canal maritime. Ces forages, y compris ceux des deux rades dans la mer Rouge et la Méditerranée, étaient au nombre de 19.

Pendant les deux premiers jours de marche dans le désert, la Commission suivit le lit de l'antique canal des pharaons, dont les berges subsistent encore en certains endroits, jusqu'à 25 pieds de haut, et dont la largeur est parfois de 40 à 50 mètres. Le 23, elle était au lieu nommé *Scheik-Ennedek*, sur les bords du lac *Timsah*. Se dirigeant alors à l'ouest par l'*Ouadée-Toumilat*, elle examinait la vallée où doit passer le canal d'eau douce qui se rendra du Caire au lac *Timsah*, et qui de là se bifurquera sur Péluse et sur Suez. Elle retrouvait dans l'*Ouadée-Toumilat* les vestiges du canal de Nécros; et le 25 décembre, elle campait sur les ruines de la ville que la Bible appelle *Rhamsès*, et que les Grecs nommaient *Heroopolis*. Le 28 décembre, la Commission atteignait Péluse et les bords de la Méditerranée.

L'examen de l'isthme avait prouvé qu'il n'y aurait aucune difficulté sérieuse à y creuser le futur canal. Le sol, qui est partout excellent, est aussi partout à peu près complètement uni. Les instruments de nivellement y révélèrent pourtant, à de grands intervalles, des ondulations qui échapperaient à l'œil nu. Tantôt le sol s'abaisse au-dessous du niveau des deux mers, tantôt il s'élève un peu au-dessus. Le point culminant est à *El-Guiss*, au seuil du

*Sérapiéum*; et là, sur une étendue très-limitée d'ailleurs, les déblais pourront avoir 14 ou 15 mètres. Un tel travail n'est rien pour l'art de l'ingénieur, et comme le sous-sol est en général assez compacte, les levées et les berges seront parfaitement solides sous la seule inclinaison naturelle des terres. Les prétendus sables mobiles, dont on se faisait une si redoutable idée, n'existent pas, ou, s'ils existent, leur action est tellement faible, que les futurs travaux n'ont rien à en redouter.

Une question qui avait vivement préoccupé avant l'examen des lieux par la Commission internationale, c'était l'établissement d'un port sur la Méditerranée. On avait élevé de sérieuses critiques contre le projet de creuser un port sur la côte de Péluse. L'examen des localités révéla bientôt un fait capital, une véritable bonne fortune que la nature semble avoir préparée tout exprès pour la réalisation de cette admirable entreprise. C'est l'existence, vers le milieu de l'isthme, d'une immense excavation connue sous le nom de *lac Timsah*, et qui servira de port intérieur aux navires engagés dans le canal maritime.

Dans le bassin du lac *Timsah*, qui communique déjà naturellement par l'*Ouadée-Toumilat* avec le Nil, on pourra en effet créer un port intérieur aussi vaste qu'on le voudra, puisqu'il a presque l'étendue de la rade de Toulon. Ce port servira de point de ravitaillement aux navires, et, de plus, il reliera le grand canal maritime au reste de l'Égypte, au Caire, au Delta, à Alexandrie.

Le 28 décembre, la Commission explorait la rade de Péluse en tous sens, et elle y demeurait jusqu'au 31. Ce jour-là, elle y montait à bord de la frégate égyptienne le *Nil*, pour rentrer dans le port d'Alexandrie le 1<sup>er</sup> janvier 1856.

L'étude de la rade de Péluse a fait voir qu'elle offrait presque autant de facilités que celle de Suez. M. Labrousse,

ingénieur-hydrographe de la marine, chargé des sondages, les y a exécutés pendant près d'un mois et demi, et il a reconnu que les profondeurs de 9 mètres se trouvaient à 2300 mètres de la plage, vers la bouche de *Ghémilé*, sur une longueur de plus de 5 lieues. Les jetées n'auront donc, tout au plus, que 2500 mètres de long. Les bancs de vase, dont on menaçait la navigation dans la rade de Péluse, n'existent pas, et le dépôt du limon du Nil ne se trouve que dans les grands fonds de la mer et au delà des profondeurs de 10 mètres. Les appréhensions qu'on s'est plu à répandre à ce sujet sont donc entièrement chimériques.

Ainsi, partout l'étude des lieux avait démontré à la Commission internationale que l'exécution de ce grand projet présenterait infiniment plus de facilités qu'on ne l'avait estimé d'avance. On avait reconnu, dès la première inspection, que le tracé indirect était complètement impraticable, et qu'il fallait absolument en écarter la pensée. On avait constaté en même temps, avec un bonheur facile à comprendre, que les écluses ou les moyens auxquels on avait dû songer pour atténuer, dans l'intérieur du canal maritime, l'effet des marées de la mer Rouge, seraient entièrement inutiles et devraient être supprimés.

L'exécution de tous ces travaux d'exploration n'avait pas exigé plus d'un mois et demi, car c'est le 1<sup>er</sup> janvier 1856 que la Commission internationale quittait Péluse et rentrait, à bord de la frégate égyptienne *le Nil*, dans Alexandrie, où elle apportait la bonne nouvelle du succès de l'expédition.

En effet, ce succès était immense. Le 3 janvier 1856, la Commission internationale pouvait remettre au vice-roi d'Égypte un rapport sommaire, où elle annonçait les admirables résultats que cette exploration avait mis en lumière. Elle déclarait en face du monde savant et de la

civilisation : « que le canal direct de Suez à Péluse est l'unique solution du problème, et qu'il n'y a pas d'autre moyen pratique de joindre la mer Rouge à la Méditerranée; — que l'exécution de ce canal maritime est facile, et que le succès en est assuré; — que les deux ports à créer à Suez et à Péluse n'offrent que des difficultés ordinaires, celui de Suez s'ouvrant sur une rade vaste et sûre, accessible en tout temps, et où l'on trouve 8 mètres d'eau à 1500 mètres du rivage; celui de Péluse étant placé entre les bouches d'*Oum-Fareg* et d'*Oum-Ghémilé*, dans la région où l'on trouve les 8 mètres d'eau à 2300 mètres, par une tenue excellente et un appareillage facile. » Enfin, la Commission ajoutait que la dépense du canal ne dépasserait pas les 200 millions de francs portés dans l'*Avant-projet*.

Rentrée en Europe avant la fin de janvier 1856, la Commission internationale s'est occupée de son rapport définitif. Elle avait demandé aux ingénieurs du vice-roi quelques documents complémentaires qui lui ont servi à terminer ses travaux. Elle s'est réunie à Paris le 23 juin 1856 pour arrêter ses résolutions définitives.

Quelques séances ont suffi à la Commission internationale pour fixer tous les points importants de l'exécution pratique du canal. Les décisions ont été prises d'une voix unanime. L'exécution de ce grand projet, qui sera l'un des plus beaux titres de gloire de notre siècle, est donc assurée dès aujourd'hui.

## 2

Exposé et comparaison des deux tracés, indirect et direct. — Projet Talabot. — Projet Barrault. — Impossibilité de tout tracé indirect.

Après l'exposé général qui précède, et ce tableau historique ou nous avons essayé de retracer les phases princi-

pales suivies jusqu'à ce jour par la grande question qui nous occupe, nous pourrions plus facilement donner une idée exacte du tracé définitif adopté pour le percement de l'isthme de Suez, et faire ressortir en même temps les considérations, ou plutôt les faits, qui ont conduit à choisir le tracé direct, de préférence à la voie indirecte qui avait été proposée en même temps.

Nous commencerons par donner, en peu de mots, une idée du tracé indirect.

Deux projets avaient été présentés au public pour l'exécution de la voie indirecte : l'un était dû, à M. Paulin Talabot, l'autre à M. Alexis Barrault.

Le projet de M. Talabot consistait à établir un canal partant d'Alexandrie et traversant toute la basse Égypte, pour aboutir au Nil, qu'il fallait franchir sur un immense pont, à peu de distance au-dessous du Caire. Au sortir du Nil, le canal descendait vers la mer Rouge, pour aboutir au port de Suez.

On avait d'abord songé à traverser directement le Nil, en profitant de la retenue d'eau que l'on aurait obtenue au moyen du grand barrage qui est établi à *Saidieh*. Mais la variabilité des eaux du Nil, la difficulté d'obtenir une profondeur suffisante, les irrégularités et l'interruption de navigation qui en seraient résultées pendant plusieurs mois de l'année, enfin les perturbations considérables qu'on aurait apportées, par ce moyen, au régime des eaux de ce fleuve, aux irrigations duquel l'Égypte doit sa richesse; en un mot, les impossibilités que l'on a reconnues à cette traversée en rivière, ont fait renoncer à ce premier projet. Ne pouvant songer sérieusement à traverser directement le Nil, M. Talabot a eu l'idée, pour obtenir une navigation non interrompue, de proposer une œuvre véritablement colossale et jusqu'à ce jour sans exemple, au moins sur ces proportions, dans les annales des travaux publics.

M. Talabot a proposé d'élever le canal au-dessus du Nil, pour franchir ce grand fleuve. Mais l'examen attentif de cette œuvre gigantesque va suffire pour démontrer combien elle serait impraticable, ou du moins que les dépenses nécessitées par son établissement seraient tout à fait hors de proportion avec les résultats que l'on pourrait en retirer.

La longueur de ce *pont-canal* serait une première et grave difficulté. Le pont-canal, jeté entre les deux rives du Nil, devrait avoir 1 kilomètre au moins de longueur, pour conserver au fleuve un débouché suffisant.

Mais la longueur ne serait pas l'obstacle le plus grave que rencontrerait l'exécution de ce pont-canal; ce qui effraye surtout dans l'œuvre gigantesque qu'a sérieusement proposée M. Talabot, c'est la hauteur qu'il faudrait donner à ce colossal édifice.

Voici quelles devraient être ses dimensions en hauteur : la profondeur d'eau du canal, admise par M. Talabot, est de 8 mètres sur tout son parcours. Or, selon les évaluations contenues dans un mémoire très-remarquable de M. Paleocapa, ministre des travaux publics en Piémont, et membre de la Commission internationale pour le percement de l'isthme de Suez, pour soutenir le fond de ce canal aussi élevé au-dessus du Nil, il faudrait lui donner une élévation de 9 ou 10 mètres au-dessus des hautes eaux du fleuve, et par conséquent de 18 ou 20 mètres au-dessus du niveau des eaux basses. Si l'on ajoute à cela les 8 mètres de hauteur d'eau que doit présenter le canal, on voit, en définitive, qu'il s'agirait de donner à ce gigantesque édifice une hauteur de 17 ou 18 mètres au-dessus du niveau des eaux du Nil pendant la saison des crues périodiques. De plus, comme le niveau de ces hautes eaux est à 19 mètres plus élevé que celui de la Méditerranée et de la mer Rouge, le niveau du canal se trouvera à 36 ou 37 mètres au-dessus du niveau des deux mers. Cette diffé-

rence de niveau doit être rachetée par un nombre suffisant d'écluses à sas; et si l'on réfléchit que le canal doit être praticable aux plus gros bâtiments à vapeur et à voiles, il sera facile de se convaincre qu'afin de rendre les manœuvres possibles, il faudra que la différence du niveau, dans les biez d'amont et d'aval de chaque sas, ne soit pas très-forte. C'est pourquoi il ne faudra pas moins, selon M. Paleocapa, de quinze écluses à sas de part et d'autre.

En admettant que l'on puisse mener à bien ce prodigieux travail, il restera ensuite à pourvoir aux moyens d'alimenter artificiellement, et d'une manière continue, ce canal élevé de 30 mètres au-dessus du niveau de la mer. Il faudra lui fournir incessamment cette énorme quantité d'eau qui se perd par suite du passage des vaisseaux dans les écluses, et par l'évaporation, dans un climat aussi chaud que celui de l'Égypte. Dans le projet de M. Talabot, on alimenterait ce canal au moyen de machines à vapeur élevant l'eau du fleuve, pour l'y déverser incessamment. Mais d'après les calculs mêmes des auteurs de ce projet, il faudra par jour 1 213 147 mètres cubes d'eau pour alimenter le bief supérieur, et, comme cette masse énorme de liquide devra être élevée à 30 mètres, les machines qui seront chargées de ce soin devront représenter 5620 chevaux de force théorique, correspondant à 6000 chevaux dans les machines fonctionnant. Sans parler des entraves qu'un ouvrage aussi colossal opposerait à la navigation ordinaire, ce serait une dépense, sur ce seul point, de 50 à 60 millions.

L'art des constructions est arrivé, de nos jours, à accomplir de tels miracles, et les machines à vapeur possèdent un tel degré de puissance, qu'il faudrait se garder de déclarer matériellement impossible l'exécution de ce pont-canal et son alimentation constante par des machines à vapeur. Mais on peut affirmer hardiment que l'accomplissement en serait impossible au point de vue écono-

mique; car il n'y aurait pas en jeu des intérêts assez puissants pour se soumettre à l'éventualité d'une dépense si énorme et de tous les accidents auxquels exposerait ce système, dont on ne pourrait d'ailleurs attendre, comme nous allons le montrer, qu'une réussite bien incomplète.

En effet, quand même le canal, selon le tracé indirect proposé par M. Talabot, serait terminé, et quand on pourrait y maintenir la profondeur d'eau nécessaire, on n'aurait procuré à la navigation qu'une voie assez lente, par suite de la longueur totale du canal, qui est de 400 kilomètres, et surtout par le passage obligé des bâtiments à travers trente écluses. Dans de telles conditions, et avec le danger, certainement très-probable, de voir, soit par les réparations de si nombreuses écluses, soit par le dérangement des machines à vapeur, la navigation interrompue pendant des intervalles de temps plus ou moins longs, ou praticable seulement pour des navires d'un faible tirant d'eau, il est certain que le canal ne serait d'aucun usage avantageux dans la pratique.

Le projet de M. Talabot donnerait lieu à d'autres critiques. Mais nous les passons sous silence malgré leur importance incontestable. Les difficultés que nous avons fait ressortir contre l'exécution du pont-canal, qui constitue la base essentielle de ce projet, suffisent pour en démontrer l'impossibilité pratique.

Arrivons au second projet qui a été mis en avant, pour l'exécution de ce tracé indirect, par M. Alexis Barrault; il a été longuement exposé dans un article de la *Revue des Deux Mondes*<sup>1</sup>.

M. Barrault a cru pouvoir éviter, par ce nouveau tracé, les travaux gigantesques qui font rejeter celui de M. Paulin Talabot. Il propose de franchir le Nil, non dans la

haute Égypte, où le Nil présente une immense largeur, mais dans la basse Égypte, vers le littoral de la Méditerranée, lorsque le Nil, qui s'est divisé en plusieurs embranchements, offre plus de facilité à se laisser traverser, sur ces diverses branches, par le canal qui doit le couper. Voici, dans le tracé de M. Alexis Barrault, la marche géographique du canal projeté.

Partant d'Alexandrie, il prend sa direction par la zone maritime du Delta, et gagne la baie d'Aboukir; de là il passe au nord du lac d'*Edko*, dont il ferme la communication avec la Méditerranée, et va couper, en aval de Rosette, la première branche du Nil, dont il reçoit les eaux pour les rendre ensuite à la mer. Il entre dans le lac *Bourlos*, et son trajet reste à peu près parallèle à la côte jusqu'au point où il coupe la deuxième branche du Nil, en aval de Damiette, pour en recevoir et en rendre les eaux, comme à Rosette; puis il traverse le lac *Menzaleh*, s'infléchit au sud en laissant Péluse à l'est, passe dans le lac *Ballah* et coupe le seuil d'*El-Ferdan*, seul point où il rencontre des dunes de sable mouvant. Enfin, au lac *Timsah*, qui conserve sa destination de port intérieur, il se raccorde avec le tracé direct, dont il emprunte le canal de rattachement au Caire, et après avoir coupé le seuil du *Sérapéum* et traversé les lacs *Amers*, il arrive au golfe de Suez par les plus de terrain les moins élevés.

La longueur totale du canal est d'environ 390 kilomètres, sur lesquels il y en a près de 200 dans les lacs; elle diffère à peine de la longueur du canal proposé par M. Talabot, qui est de 400 kilomètres, de sorte que l'on peut considérer comme égales les longueurs des deux canaux selon le tracé indirect. Toutefois, le canal de M. Alexis Barrault n'a pas trente écluses, il n'a que trois biez.

Le projet de M. Barrault offre de nombreuses et de graves difficultés d'exécution. Entre autres choses, il paraît assez

difficile de fouiller un canal à la profondeur de 6<sup>m</sup>, 50 au-dessous du niveau des basses eaux de la mer, si près de la côte et dans un sol de limon et de sable sur une longueur de plus de 150 kilomètres; car telle serait la longueur de cette partie du canal, qui court presque parallèlement à la côte en traversant les branches de Damiette et de Rosette, si l'on retranche les portions où il parcourt les lacs *Bourlos* et *Menzaleh*.

En outre, si dans ce projet on ne trouve pas des œuvres aussi prodigieuses que dans celui de M. Talabot, il entraîne pourtant une si grande quantité de travaux, soit pour le creusement d'une foule de canaux secondaires, soit pour diguer ceux-ci aussi bien que le canal principal, sans compter deux longs tronçons des branches de Damiette et de Rosette, que les frais et le temps nécessaires pour l'exécution en seraient augmentés, selon M. Paleocapa, bien au delà des prévisions de l'auteur.

Mais ce ne sont pas là encore les objections principales qu'on peut faire à ce projet. Son défaut capital consiste dans un renversement si radical et si complet du régime hydraulique du Nil, qu'il est évident que le régime artificiel qu'on voudrait y substituer ne saurait se maintenir quelque temps.

Suivant le système Barrault, le grand canal de navigation coupe à niveau les deux branches principales du Nil et toutes les branches secondaires, de sorte qu'on intercepte ainsi le libre écoulement des eaux du Nil vers la mer. Ce canal doit recevoir toutes les eaux du Nil, s'en alimenter pour maintenir son niveau à 8<sup>m</sup>, 50, c'est-à-dire à 2 mètres au-dessus des basses eaux de la Méditerranée, et doit ensuite les décharger à la mer, au moyen de canaux artificiels d'écoulement pratiqués sur sa rive droite.

C'est contre cette nécessité d'arrêter et de maintenir les eaux du Nil, pour les faire servir à la navigation du canal,