

jours du mois de décembre de chaque année, de manière à présenter le résumé exact des découvertes scientifiques et industrielles qui ont eu le privilège d'attirer l'attention publique pendant le cours de l'année écoulée.

Paris, 31 décembre 1856.

L'ANNÉE SCIENTIFIQUE ET INDUSTRIELLE.

I

LE PERCEMENT DE L'ISTHME DE SUEZ.

La civilisation tout entière est intéressée à l'œuvre admirable du percement de l'isthme de Suez ; aussi cette question excite-t-elle en ce moment chez tous les peuples le plus ardent intérêt. Il n'est personne qui ne désire être exactement renseigné sur cette magnifique entreprise, sur les circonstances qui l'ont amenée et qui doivent faciliter son exécution, sur les chances de son accomplissement prochain, sur les résultats qu'elle est appelée à produire dans l'équilibre du monde et les intérêts du commerce universel.

C'est pour répondre à ces désirs du public que nous allons essayer de présenter un exposé sommaire de la question de l'établissement d'un canal maritime de la Méditerranée à la mer Rouge. Laissant de côté les considérations politiques, internationales ou commerciales, nous examinerons ce sujet au seul point de vue technique ou scienti-

fique. L'exécution matérielle de la voie maritime qui se prépare, et les diverses questions qui se rattachent à ce point principal, tel est l'objet que nous allons considérer dans cette étude¹.

I

Histoire des divers projets relatifs au canal de Suez. — Le canal de Nécos. — Sa destruction sous les califes. — Projet de Leibnitz. — Bonaparte. — Erreur des ingénieurs de l'expédition d'Égypte. — Origine du projet actuel. — M. de Lesseps. — Firman de concession du pacha d'Égypte. — Travaux de la Commission internationale.

Depuis les temps les plus reculés, les intérêts commerciaux ont appelé l'attention du monde sur la jonction de la Méditerranée et de la mer Rouge. Ces deux mers ne sont, en effet, séparées l'une de l'autre que par un intervalle de 30 lieues, intervalle qui était beaucoup moindre au commencement des temps historiques, et qui, selon toute apparence, devait être nul dans les premiers âges du monde, de telle sorte que les deux mers communiquaient alors librement entre elles. Des dépôts de sable, des alluvions jetées par la Méditerranée et la mer Rouge, ont sans doute élevé peu à peu la barrière qui sépare aujourd'hui l'Égypte de l'Asie. On comprend donc que la réunion de ces deux mers, qui baignent de riantes et fertiles contrées, ait préoccupé, à toutes les époques, les souverains et les conquérants de l'Égypte. Les avantages offerts par ce grand projet firent tenter plus d'une fois l'accomplissement d'une œuvre si éminemment utile aux relations des peuples de notre hémisphère.

Il est établi historiquement qu'un canal reliant la Mé-

1. La carte représentant l'isthme de Suez, qui se trouve placée à la fin de ce volume, permettra au lecteur de suivre facilement tous les détails de cet exposé.

diterranée à la mer Rouge a existé en Égypte dès les temps les plus reculés, et ne disparut que par la négligence des populations à demi barbares de ces contrées. Seulement, ce canal n'était pas la jonction naturelle des deux mers; le Nil avait été pris comme moyen intermédiaire. Un canal avait été creusé entre la mer Rouge et le Nil, et le reste de la communication avec la mer s'établissait par l'embouchure de ce grand fleuve dans la Méditerranée.

Entrepris par Nécos, fils de Psamméticus, 630 ans avant l'ère chrétienne, ce canal fut achevé par Darius, fils d'Hystaspe, après que les Perses se furent emparés de l'Égypte. Hérodote, témoin oculaire de ce qu'il raconte, cinquante ans après Darius, l'a vu en pleine activité. Il commençait à Bubaste, sur le Nil; se dirigeant à l'est et ensuite au sud, il venait aboutir, sur la mer Rouge, à Patymos. Les Ptolémées l'entretinrent et l'améliorèrent. Strabon, plus exact encore qu'Hérodote, et qui voyageait en Égypte peu de temps avant l'ère chrétienne, vit aussi le canal chargé de navires. Les empereurs romains, et surtout Adrien, y firent exécuter des travaux et des accroissements considérables. Mais les califes, qui l'avaient fait d'abord réparer, le laissèrent dépérir, et il paraît que la navigation cessa complètement en 775, sous le califat d'Abou Giafar-al-Mansour. On trouve encore, sur le sol égyptien, des traces nombreuses et très-apparentes de cette ancienne voie de navigation.

Vers le milieu du xvii^e siècle, Leibnitz présenta à Louis XIV un mémoire sur le rétablissement de la navigation ouverte par les pharaons, et fermée par l'incurie des califes. Pendant près de huit années consécutives, le marquis de Nointel, ambassadeur de France à Constantinople, s'épuisa en efforts infructueux auprès de la Sublime Porte. En 1758, sous le règne du sultan Moustapha III, le baron de Tott faisait encore une dernière tentative; mais,

à cette époque, un abîme séparait l'Orient de l'Occident. C'est à la République française qu'était réservée la gloire de porter dans ces contrées les bienfaits de la civilisation, et de réveiller l'Égypte de son sommeil séculaire.

Napoléon, dès son arrivée en Égypte, chargea une commission d'ingénieurs de rechercher s'il serait possible de rétablir l'ancienne voie de navigation intérieure qui avait existé dans ce pays. La question fut résolue par ces savants dans le sens affirmatif. Le rapport composé à ce sujet par l'ingénieur Lepère fut remis à Paris, le 6 décembre 1800, au premier consul; il fait partie de la grande publication qui renferme la collection des travaux des savants de l'expédition d'Égypte.

Mais ce travail, qui constitue une pièce historique très-intéressante, contenait une erreur des plus graves, et qui a été souvent reprochée aux ingénieurs chargés des opérations du nivellement. C'est, en effet, dans ce rapport que se trouve confirmée, par des observations bien faites en apparence, cette assertion, renouvelée des anciens, que le niveau de la mer Rouge est plus élevé que celui de la Méditerranée. Suivant les ingénieurs dont M. Lepère résumait les opérations, la mer Rouge était de 9^m, 908 au-dessus de l'autre mer, qui n'en était cependant éloignée que de 30 lieues. Les difficultés que durèrent rencontrer les opérations du nivellement, accomplies précipitamment, sous la seule protection des armées et presque sous le feu de l'ennemi, expliquent et font comprendre cette erreur. Mais hâtons-nous de dire que cette opinion ne fut pas admise par tous les savants de cette époque. L'illustre Laplace protesta toujours contre ce résultat extraordinaire, que ses théories sur le système du monde et l'équilibre des mers ne lui permettaient pas d'accueillir. Le grand mathématicien Fourier partageait l'avis de Laplace, et il l'a exprimé un grand nombre de fois.

De nos jours, il a été constaté, par plusieurs vérifica-

tions irrécusables, que le génie pénétrant de Laplace et de Fourier avait eu raison contre les ingénieurs de la Commission d'Égypte, et que les deux mers, sauf la différence des marées, sont parfaitement de niveau. C'est un fait qui est désormais acquis à la science.

Le canal que proposait d'établir M. Lepère n'était que l'ancien canal des pharaons. Selon ses calculs, ce travail devait coûter seulement de 25 à 30 millions. La prise d'eau était à Bubaste, sur le Nil, avec une dérivation sur le Caire, en amont. De Bubaste, il se dirigeait par l'*Ouadéc-Toumilat* vers le lac *Timsah*; tournant au sud, il descendait vers Suez et la mer Rouge. C'était donc toujours la pensée d'un canal purement égyptien, destiné uniquement à relier le Caire à Suez et le Nil à la mer Rouge. La longueur de ce canal devait être assez petite, et il ne devait guère livrer passage qu'à de grosses barques.

Le départ de Bonaparte et la mort de Kléber empêchèrent de mettre ce projet à exécution. Lorsque M. Lepère lui remit, à son départ pour la France, le rapport de la Commission : « La chose est grande, dit Bonaparte, ce n'est pas moi qui pourrai l'accomplir; mais le gouvernement turc trouvera peut-être un jour sa conservation et sa gloire dans l'exécution de ce projet. »

Méhémet-Ali reçut quelques propositions pour relier le Nil à la mer Rouge. Le prince de Metternich, entre autres, lui avait adressé des instructions pour l'engager à tenter cette grande entreprise; mais il les repoussa. Le moment n'était pas encore arrivé pour l'Égypte de voir s'exécuter un projet destiné à transformer ce pays.

En 1840, l'Europe s'émut sérieusement de la situation de l'Égypte, à l'occasion des éventualités de guerre que soulevait la question d'Orient. L'attention se portait vers ces vastes et belles contrées, qui menaçaient de devenir le théâtre d'une guerre européenne. C'est à la suite de ces préoccupations que, dans l'année 1841, des officiers an-

glais constatèrent, à l'aide de procédés imparfaits d'ailleurs¹, que la Commission d'Égypte s'était trompée dans ses nivellements des deux mers. C'est ce qu'avait déjà dit, dès 1834, dans une enquête faite à cette époque, le major Chesney. Bien que les observations de cet officier ne se rapportassent qu'à une recherche scientifique, elles se rattachaient étroitement à la question de l'ouverture de l'isthme; car, selon qu'elles auraient donné un résultat positif ou négatif, le travail pouvait présenter des difficultés plus ou moins grandes: il est donc juste de rappeler ici les travaux de ce savant.

Vers la même époque, c'est-à-dire en février 1841, M. Linant-bey (Linant de Bellefonds), ingénieur en chef du vice-roi d'Égypte, qui depuis longues années s'était occupé du grand projet d'un canal maritime à travers l'isthme de Suez, formait, avec M. Anderson, aujourd'hui directeur de la Compagnie péninsulaire orientale, et MM. John Gliddon et George Gliddon, une société pour préparer la construction d'un canal direct de Suez à Péluse: M. Linant-bey en avait démontré la possibilité. Cette première société n'eut pas de suite.

En 1846, ce fut encore d'après les plans de M. Linant-bey, que se forma, par les soins de M. Infantin, le célèbre chef de l'école saint-simonienne, une société nouvelle dont MM. Stephenson, Negrelli et Paulin Talabot furent les membres principaux. Elle s'intitula: *Société d'études du canal de Suez*, et se donna pour mission de compléter les projets de M. Linant-bey, et de vérifier si, comme il le pensait, il était « possible de créer une sorte de bosphore dans le désert de Suez. »

La question du nivellement fut donc reprise en 1847, et cette fois complètement résolue, par les ingénieurs européens et égyptiens, que dirigeaient M. Linant-bey et

1. Par l'observation de la température de l'ébullition de l'eau et de la hauteur du baromètre.

M. Bourdaloue. Ces recherches sur le sol étaient les préliminaires d'un projet nouveau pour unir, disait-on, les deux mers. A la fin de 1847, M. Paulin Talabot publia le résultat des travaux accomplis pour le nivellement. C'est M. Talabot qui eut le mérite de consigner le premier, dans un mémoire important, ce grand fait, que les deux mers qu'il fallait unir étaient, sauf la différence des marées, à un niveau parfaitement égal.

Mais ce n'est pas au seul point de vue de la science que M. Paulin Talabot avait fait exécuter ce travail: il voulait aussi construire un canal de communication entre les deux mers, et il produisit son projet personnel. Le canal qu'il proposait alors n'aboutissait point à Péluse, il allait de Suez au Caire, comme tous les autres; il traversait le Nil en rivière, et allait déboucher dans le port d'Alexandrie.

Le démenti que les opérations de 1847 donnaient à celles de 1799, touchant la différence de niveau des deux mers, émut le monde savant. Pour satisfaire à des réclamations qui s'efforçaient de défendre l'honneur de la Commission d'Égypte, M. Sabatier, consul général de France, demanda au vice-roi de faire procéder à une seconde vérification. Elle eut lieu en 1853, sous les ordres de M. Linant-bey, et confirma pleinement le travail excellent de 1847. M. Linant-bey ne trouva qu'une divergence insignifiante de 0^m,18. Ainsi, les deux mers étaient de niveau, et c'était de cette base, désormais assurée, que devaient partir tous les projets futurs.

Néanmoins, le projet conçu par les soins de M. Infantin et d'après les plans de M. Paulin Talabot n'eut aucune suite.

Ce fut seulement sept années après, en 1854, que M. de Lesseps, ancien consul général au Caire, uni par les liens d'affection à la famille du pacha d'Égypte, et en particulier à Mohammed-Saïd, le nouveau vice-roi, conçut le grand projet qui est à la veille de s'accomplir. Il en fut

question entre eux, pour la première fois, dans un voyage que M. de Lesseps faisait avec le jeune prince, d'Alexandrie au Caire, à travers le désert libyque. Pénétré des résultats grandioses de cette entreprise, le vice-roi demanda à M. de Lesseps un mémoire sur ce sujet.

La possibilité de créer un canal de jonction entre les deux mers ne pouvait être l'objet d'aucun doute. Ce canal avait été trois fois exécuté; il avait fonctionné du temps des pharaons, sous la domination des Ptolémées et sous celle des califes. Dès lors, la seule difficulté du problème, c'était le choix entre le tracé direct et le tracé indirect.

Le tracé direct consistait à trancher l'isthme qui sépare les deux mers, par une coupure à peu près droite, allant du sud au nord, c'est-à-dire de Suez à Péluse. Le tracé indirect devait partir de Suez, se diriger vers le Nil, et, traversant une grande partie de l'Égypte, aboutir au port d'Alexandrie.

Ces deux trajets présentaient, chacun en sa faveur, des autorités considérables.

La première résolution à prendre était donc de décider celui des deux systèmes qui présenterait à la fois les plus grandes facilités d'exécution et les plus grands avantages pour le développement et la rapidité de la navigation.

Quant aux résultats financiers, commerciaux, que devait présenter l'opération, pour tous les pays de l'Europe et pour l'Amérique du Nord, ils peuvent être résumés dans un chiffre expressif : *Sur une moyenne de cinq à six mille lieues, la route commerciale entre l'Occident et l'Orient devait se trouver abrégée, en moyenne, d'environ trois mille lieues.*

Ainsi, possibilité d'exécution, intérêt de tous les peuples navigateurs, progrès du commerce et de la civilisation, réalisation facile du capital nécessaire à l'achèvement des travaux par l'avantageuse et large rémunération de ce capital, tout se réunissait pour rendre le percement de l'isthme de Suez digne de la sollicitude des deux mondes.

C'est ce que M. de Lesseps chercha à faire ressortir dans le mémoire qu'il présenta en 1854 à Mohammed-Saïd, vice-roi d'Égypte. Ce prince, ayant approuvé ce projet, rendit un firman qui fut communiqué aux consuls généraux des puissances étrangères.

Ce firman, rendu le 30 novembre 1854, a trop d'importance pour que nous ne le reproduisions pas en entier :

Notre ami M. Ferdinand de Lesseps ayant appelé notre attention sur les avantages qui résulteraient pour l'Égypte de la jonction de la mer Méditerranée et de la mer Rouge par une voie navigable pour les grands navires, et nous ayant fait connaître la possibilité de constituer, à cet effet, une compagnie formée de capitalistes de toutes les nations, nous avons accueilli les combinaisons qu'il nous a soumises, et lui avons donné, par ces présentes, pouvoir exclusif de constituer et de diriger une compagnie universelle pour le percement de l'isthme de Suez et l'exploitation d'un canal entre les deux mers, avec faculté d'entreprendre ou de faire entreprendre tous travaux et constructions, à la charge par la Compagnie de donner préalablement toute indemnité aux particuliers en cas d'expropriation pour cause d'utilité publique; le tout dans les limites et avec les conditions et charges déterminées dans les articles qui suivent :

Art. 1^{er}. M. Ferdinand de Lesseps constituera une compagnie, dont nous lui confions la direction, sous le nom de *Compagnie universelle du canal maritime de Suez*, pour le percement de l'isthme de Suez, l'exploitation d'un passage propre à la grande navigation, la fondation ou l'appropriation de deux entrées suffisantes, l'une sur la Méditerranée, l'autre sur la mer Rouge, et l'établissement d'un ou de deux ports.

Art. 2. Le directeur de la Compagnie sera toujours nommé par le gouvernement égyptien, et choisi, autant que possible, parmi les actionnaires les plus intéressés dans l'entreprise.

Art. 3. La durée de la concession est de quatre-vingt-dix-neuf ans, à partir du jour de l'ouverture du canal des deux mers.

Art. 4. Les travaux seront exécutés aux frais exclusifs de la Compagnie, à laquelle tous les terrains nécessaires n'appartenant pas à des particuliers seront concédés à titre gratuit. Les

fortifications que le gouvernement jugera à propos d'établir, ne seront point à la charge de la Compagnie.

Art. 5. Le gouvernement égyptien recevra annuellement de la Compagnie 15 pour 100 des bénéfices nets résultant du bilan de la Société, sans préjudice des intérêts et dividendes revenant aux actions qu'il se réserve de prendre pour son compte lors de leur émission, et sans aucune garantie de sa part dans l'exécution des travaux ni dans les opérations de la Compagnie. Le reste des bénéfices nets sera réparti ainsi qu'il suit :

75 pour 100 au profit de la Compagnie ;

10 pour 100 au profit des membres fondateurs.

Art. 6. Les tarifs des droits de passage du canal de Suez, concertés entre la Compagnie et le vice-roi d'Égypte, et perçus par les agents de la Compagnie, seront toujours égaux pour toutes les nations ; aucun avantage particulier ne pouvant jamais être stipulé au profit exclusif d'aucune d'elles.

Art. 7. Dans le cas où la Compagnie jugerait nécessaire de rattacher, par une voie navigable, le Nil au passage direct de l'isthme, et dans celui où le canal maritime suivrait un tracé indirect desservi par l'eau du Nil, le gouvernement égyptien abandonnerait à la Compagnie les terrains du domaine public aujourd'hui incultes, qui seraient arrosés et cultivés à ses frais ou par ses soins.

La Compagnie jouira, sans impôts, desdits terrains pendant dix ans, à partir du jour de l'ouverture du canal ; durant les quatre-vingt-neuf ans qui resteront à s'écouler jusqu'à l'expiration de la concession, elle payera la dime au gouvernement égyptien ; après quoi, elle ne pourra continuer à jouir des terrains ci-dessus mentionnés qu'autant qu'elle payera audit gouvernement un impôt égal à celui qui sera affecté aux terrains de même nature.

Art. 8. Pour éviter toute difficulté au sujet des terrains qui seront abandonnés à la Compagnie concessionnaire, un plan dressé par M. Linant-bey, notre commissaire ingénieur auprès de la Compagnie, indiquera les terrains concédés, tant pour la traversée et les établissements du canal maritime et du canal d'alimentation dérivé du Nil, que pour les exploitations de culture, conformément aux stipulations de l'article 7.

Il est, en outre, entendu que toute spéculation est, dès à présent, interdite sur les terrains du domaine public à concéder, et que les terrains appartenant antérieurement à des

particuliers, et que les propriétaires voudront plus tard faire arroser par les eaux du canal d'alimentation exécuté aux frais de la Compagnie, payeront une redevance de... par feddan cultivé¹, ou une redevance fixée amiablement entre le gouvernement égyptien et la Compagnie.

Art. 9. Il est enfin accordé à la Compagnie concessionnaire la faculté d'extraire des mines et carrières appartenant au domaine public, sans payer de droits, tous les matériaux nécessaires aux travaux du canal et aux constructions qui en dépendront, de même qu'elle jouira de la libre entrée de toutes les machines et matériaux qu'elle fera venir de l'étranger pour l'exploitation de sa concession.

Art. 10. A l'expiration de la concession, le gouvernement égyptien sera substitué à la Compagnie, jouira sans réserve de tous ses droits et entrera en pleine possession du canal des deux mers et de tous les établissements qui en dépendront. Un arrangement amiable ou par arbitrage déterminera l'indemnité à allouer à la Compagnie pour l'abandon de son matériel et des objets mobiliers.

Art. 11. Les statuts de la Société nous seront ultérieurement soumis par le directeur de la Compagnie, et devront être revêtus de notre approbation. Les modifications qui pourraient être introduites plus tard devront préalablement recevoir notre sanction. Lesdits statuts mentionneront les noms des fondateurs, dont nous nous réservons d'approuver la liste. Cette liste comprendra les personnes dont les travaux, les études, les soins ou les capitaux auront antérieurement contribué à l'exécution de la grande entreprise du canal de Suez.

Art. 12. Nous promettons enfin notre bon et loyal concours et celui de tous les fonctionnaires de l'Égypte pour faciliter l'exécution et l'exploitation des présents pouvoirs.

Caire, le 30 novembre 1854.

Ce firman produit en Europe une sensation immense. On salua avec transport l'annonce de l'exécution prochaine d'une œuvre que les intérêts du monde réclamaient depuis des siècles.

M. de Lesseps s'occupa aussitôt de faire soumettre à des études approfondies les divers projets qui pou-

1. Le feddan égyptien correspond à peu près à un demi-hectare.