

el empleo de presas fijas para levantar el nivel de las aguas; ofrece inconvenientes, porque hace embarazosa una navegacion que fácil y cómoda durante un largo tiempo cesa de serlo por la necesidad en que pone á los barcos de pasar siempre por esclusas ó portillos.

Quedan pues los sistemas de presas móviles que se podrian emplear.

Ventajas de las presas móviles.

9 Se construyen estas presas con pilas y sin ellas: Habrá que estudiar pues cual de estos dos sistemas es preferible.

Las presas móviles sin pilas intermedias, construidas segun el sistema Poirée, pueden quitarse enteramente sin dejar de su vestigio presencia, cuando el rio es naturalmente navegable: no impiden la navegacion por convoy, adoptada en ciertos rios, y permiten en todo tiempo una navegacion continua y á toda carga.

Las presas formadas de pilas y de partes móviles establecerian una serie de escollos y de pasos difíciles, que el rio no presenta en su estado natural.

Las presas móviles sin pilas intermedias son, pues, preferibles; y como antes hemos dicho se les deben adosar esclusas que permitan la navegacion en aguas bajas.

Una vez adoptado un sistema de presa, es necesario darse cuenta exacta de las condiciones á que debe satisfacer. Estas presas no deben ser muy numerosas para evitar un gasto que seria demasiado considerable: su asiento fijo debe estar colocado á la altura de los bajos próximos; su remanso no debe sumergir las márgenes naturales del rio, en fin su manejo debe ser fácil y poco peligroso.

Memoria.

10. La memoria, á parte de las consideraciones que acabamos de presentar bajo un punto de vista general y que debe presentar sobre datos particulares, debe indicar en seguida las bases generales respecto á la disposicion de las presas.

Asi, las presas producirán sobre todos los bajos un calado mínimo en el estiaje determinado.

Se compondrán todas de una parte fija y de una parte móvil que podrá quitarse en parte ó en todo, segun el caudal del rio. La parte fija servirá de vertedero regulador en las bajas aguas y de dique director de la corriente cuando se quite la presa.

El asiento fijo de todas las presas móviles se colocarán en el plano dependiente que pasa por los vértices de los bajos mas próximos.

Las superficies de los remansos de todas las presas serán proporcionales á los anchos medios del lecho del rio en sus bajas aguas.

Las partes fijas de las presas tendrán una longitud que será á la de las partes móviles en una relacion que se fijará.

La coronacion de estas partes fijas se colocará al nivel de la máxima retencion de las presas móviles contiguas. A cada presa será adosada una esclusa colocada segun las localidades, en el lecho del rio ó en derivaciones; estas presas, si es posible estarán colocadas sobre puntos en que el thalweg corra por la margen por la cual se verifica la sirga y sobre la cual deberán por consiguiente estar construidas las esclusas.

Se expresará el número de presas proyectadas

entre el punto de partida y el de llegada y el desarrollo.

11. El párrafo segundo se consagra á los detalles de las presas y de sus accesorios.

Solera. Se fijará el ancho de las soleras y su espesor. La totalidad de la solera de cada presa será sentada segun una linea de nivel en el sentido longitudinal, ó bien sobre una parte solamente, la contigua á la margen de sirga, la otra parte debe ser convenientemente levantada.

Presas móviles. Su elevacion y separaciones.

Presas fijas que sirven de vertederos reguladores. Las presas fijas, que acompañan á las móviles, tienen los desarrollos siguientes: deben ser perfectamente sólidas é impermeables, porque, por una parte estarán espuestas á toda la accion de los hielos y á las socavaciones, y por otra, porque es útil que no dejen perder agua.

Pilas-almacenes. Es ventajoso generalmente, construir pilas-almacenes que pueden ofrecer cerca de la presa móvil un sitio propio para almacenar agujas, traviesas, pisos y otras partes móviles de la presa: pueden ademas señalar en todas aguas, á la navegacion el limite de las partes fija y móvil de cada presa. Las dimensiones de las cámaras de estos almacenes deben, pues, ser casi proporcionales á la longitud de las presas móviles correspondientes. Estas obras se deben construir con una gran solidez, porque quedan espuestas á la accion de las corrientes y de los hielos. En general, se deben hacer las fundaciones con el mismo cuidado que las soleras de las presas móviles.

Union de las presas con las márgenes. Para prevenir las socavaciones, que harian girar las cabezas de las presas, es útil unir estas últimas con las márgenes del rio y poner estas márgenes al abrigo de toda averia de esta naturaleza, protegiéndolas por empedrados y alejándolas de ellas por un estribo de mamposteria un poco mas alto que la superficie de la presa fija, la accion de la lámina de agua que se vierte en las aguas medias en esta superficie.

Se practican escaleras en estos estribos y en los basamentos de las pilas-almacenes, de suerte que con la superficie de las presas fijas, en el estiaje, se pueda establecer una comunicacion fácil entre la margen de la de sirga y las pilas almacenes.

(L' Ingénieur.)

SOCIEDADES CIENTIFICAS.

SOCIEDAD

DE INGENIEROS CIVILES DE FRANCIA.

Sesion del 7. de Mayo.

Un Socio, despues de manifestar que cree suficientemente discutida la cuestion del trazado del canal de Suez, dice que la mayor dificultad está en la ejecucion de las obras.

Considerando que el movimiento de tierras del canal será de 1200 metros cúbicos por metro lineal, y que el de los caminos de hierro es término medio de 50 metros cúbicos, se comprenden las

proporciones gigantescas del primero, y se duda si las personas que han promovido el proyecto de perforar el Istmo han pensado en la dificultad de realizarle.

De todas las fuerzas motrices que explota la industria, la que menos se conoce, la que se ha estudiado menos, es la de los seres animados. No se ha llegado todavía a obtener una evaluación aproximada de esta fuerza aplicada a las obras públicas.

En un país fértil y populoso, donde la autoridad es respetada y el trabajador dueño de abandonar las obras cuando lo cree conveniente, la mano de obra es fácil de obtener; pero en Egipto, donde la temperatura es tan elevada que el *Jellah* puede trabajar pocas horas del día; en un país casi desierto, se ha pensado bien en los medios de alojar, alimentar, vestir, conservar en buena salud y mantener en orden una población europea de 120 á 180 000 trabajadores que se necesitarán para la perforación del Istmo?

Nuestra organización militar, con la que se obtiene la obediencia, la unidad de acción y la salud de millares de individuos, es admirable; pero impóngase á un ejército un trabajo penoso, y el cansancio, las enfermedades y la desmoralización demostrarán que dicha organización y el trabajo se escluyen mutuamente.

No hay ejemplo de 180 000 hombres dedicados á una obra en un país sin recursos: no hay, por consiguiente, medios de apreciar esta dificultad.

Una empresa no puede aceptar tantas eventualidades; y para llegar á la solución del problema se necesita la intervención de los gobiernos.

Antes de empezar las obras se deben habilitar los puertos; fundar pueblos en el Istmo, y construir un camino de hierro que lleve á todos los puntos del canal la circulación y la vida. Los puertos y el camino de hierro son el útil por cuyo medio será practicable el canal, y darán inmediatamente productos remuneradores. Será necesario en seguida aplicar á la construcción aparatos mecánicos, para reducir al minimum el gasto de fuerza muscular. Con estos medios la solución será larga, pero segura.

En cuanto al presupuesto, no se comprende el motivo de haber evaluado los gastos de construcción con las bases de apreciación ordinarias. Aplicar al metro cúbico los precios corrientes nos parece ridículo tratándose de un país donde no hay trabajadores, donde será necesario crearlo todo y llevar hasta el agua potable.

El ejemplo siguiente da alguna idea de las dificultades que presentará la perforación del Istmo. Una empresa de caminos de hierro contrató en Francia la esplanación de 60 kilómetros en terreno fácil de remover y que exigía terraplenes de un metro de altura; pero en país cálido y desierto: los contratistas admitieron los precios ordinarios, y poco después de empezar los trabajos se presentaron en quiebra. La dificultad de alojar y alimentar á los trabajadores, la influencia del clima y el aislamiento habían desorganizado por completo las obras.

La empresa confió el asiento de la vía á ingleses é irlandeses, gentes colonizadoras y que conocían perfectamente la dificultad de la situación; y todos perdieron su dinero y su salud.

Las dimensiones del canal son insuficientes.

No hace mucho tiempo que se presentaron en Marsella buques ingleses de 2 500 á 2 500 toneladas, y los armadores de dicho puerto imitan ya estas dimensiones, que proporcionan mayor seguridad contra los naufragios: es, pues, necesario que el canal pueda contener buques de dicho porte.

Con 8 metros de profundidad no habrá en el canal al cabo de algún tiempo más que 7 metros efectivos, y si se considera que los buques de 600 á 700 toneladas tienen un calado de 21 á 22 pies, se verá que es insuficiente la profundidad del canal para buques de 2 500 toneladas.

M. BAUDE reconoce tambien que las dificultades de ejecución serán inmensas. La caravana de exploradores que fueron últimamente á examinar el proyecto de MM. Linant y Mougel necesitó 160 camellos; este hecho da una idea de la dificultad que presenta la travesía del Istmo, y de la que presentará el abastecimiento de las cosas más necesarias para la vida á un ejército de 100 000 trabajadores.

Lo primero que hay que hacer es restablecer la fertilidad. El brazo del Nilo que antiguamente pasaba por Pelusa se ha retirado hácia Damietta; todo el triángulo que tiene por vértice el Cairo y una base de 60 kilómetros en el Mediterráneo es estéril é insalubre; bastaría hacer entrar las aguas en su antiguo cauce para hacerle salubre y fértil.

No se sabe todavía si el Mar Rojo está más elevado que el Mediterráneo. Según MM. Favier y Devilliers du Terrage, los mares tienen un movimiento de traslación de Oriente á Occidente, debido á la diferencia de las velocidades angulares de la parte sólida y líquida del globo terrestre. En este movimiento de traslación el mar de las Indias encuentra cerca del ecuador á la costa de Africa, que formando en cierto modo una presa, eleva las aguas á un nivel de equilibrio superior á la horizontal: el nivel debería estar á mayor altura en el Mar Rojo, si una evaporación enérgica y no compensada por afluentes no tendiese á bajarle continuamente. El movimiento de los mares produce una corriente rápida en el punto en que el mar de las Indias entra en el Mar Rojo; y este paso, funesto para los navegantes, se conoce con el nombre de Bab-el-Mandeb, ó sea puerta de las lágrimas.

M. Corancez, en su itinerario del Asia menor, dice que el Mediterráneo en las costas de Egipto pierde por evaporación una cantidad de agua cinco veces mayor que la que recibe de sus afluentes. Esta pérdida tiende á bajar el nivel oriental del Mediterráneo, y produce una corriente que se establece desde el estrecho de Gibraltar hácia el Egipto, en sentido contrario al movimiento general de los mares de Oriente á Occidente. De aquí la existencia de dos corrientes opuestas en el estrecho de Gibraltar; una inferior que sale del Mediterráneo y es producida por el movimiento general de traslación de los mares, y otra superior de Occidente á Oriente debida á la desnivelación de las partes orientales y occidentales del Mediterráneo. M. Corancez calcula que el nivel del Mediterráneo exterior está diez metros más elevado que el de las costas de Egipto. Estas consideraciones no han sido objeto de toda la atención que por su importancia merecen.

M. Baude habla de las observaciones de MM. Favier y Devilliers sobre la divergencia entre las nivelaciones practicadas en 1799 y 1847. Estas

nivelaciones concuerdan entre los lagos Amargos y el Mar Rojo. La de 1799 fue verificada en 1800 desde el Cairo al lago Timsah por los efectos de la avenida extraordinaria del Nilo, y se ha creído hallar un error en las operaciones de 1847 en el intervalo comprendido entre el lago Timsah y los lagos Amargos. Los mismos ingenieros creen que el Nilo, en el vértice del Delta, está 6 metros más elevado que el nivel del Mediterráneo. M. Porro, cuyos trabajos sobre los instrumentos de precisión son bien conocidos, en una memoria presentada al Instituto ha enumerado los errores que las circunstancias físicas de la localidad han podido introducir en la nivelación practicada en 1847 por M. Bourdaloue, y propuesto un método que no dejaría la menor duda acerca de la diferencia ó igualdad de nivel de los dos mares. M. Rozet, teniente coronel de estado mayor, ha propuesto también otro método de nivelación; pero ni este ni el anterior han sido aplicados á la investigación de un dato tan importante como lo es el nivel respectivo de ambos mares.

Si el Mar Rojo estuviese más elevado que el Mediterráneo las dificultades del establecimiento del canal y el aterramiento de Pelusa se disminuirían, pues la corriente de agua limpia arrastraría mar adentro las aguas fangosas del Nilo.

M. Baude, reconociendo la imposibilidad de alinear y mantener en un desierto á millares de trabajadores, hace notar que cuando esten concluidos el camino de hierro del Cairo á Suez y el canal de riego proyectado por Said-Pachá desde el Nilo á Uad-Tumilat y Pelusa, lo que ahora parece imposible dejará de serlo, á condición de que se limite el número de trabajadores á lo aceptable y la marcha de las obras á la naturaleza de las cosas.

EL PRIMER Socio dice que las nivelaciones practicadas merecen poca confianza. Estas operaciones presentan gran dificultad en un clima como el del Egipto, donde el excesivo calor y el espejismo aumentan las causas de error. Recuerda los sacrificios que se hicieron para obtener una nivelación exacta entre el Havre y Paris, cuando se trató de proyectar un canal marítimo entre ambos puntos. Las operaciones fueron dirigidas por ingenieros distinguidos; no se omitió ninguna precaución, y sin embargo, hubo que practicarlas cuatro veces consecutivas, hallándose siempre notables diferencias.

M. BAUDE dice que no se halla en estado de apreciar la acción del espejismo sobre las operaciones de nivelación; pero recuerda haber observado en Africa y en Provenza que en el rigor del verano las aguas de los rios parecen caminar hacia su origen.

Cuando se duda de la latitud de Paris, despues de deducida de una numerosa serie de observaciones que merecian la mayor confianza, no deben ofenderse los ingenieros porque se dude de la exactitud de sus nivelaciones.

BIBLIOGRAFIA.

ALMANACH des abonnés au gaz, et carnet des dépenses journalières du compteur, contenant les indications nécessaires pour assurer son exactitude et vérifier sans danger s'il y a des fuites sur les tuyaux, les précautions à prendre pour éviter les explosions, et les ordonnances instructions et avis de l'autorité concernant les condui-

tes et les appareils d'éclairage par le gaz dans l'intérieur des habitations; par *Dumas*, 1 f. 8.° Paris. 1856.

ARCHITECTURE monastique; par *M. Albert Lenoir*, 2.° et 5.° parties. 1 t. 4.° Paris. 1856.

CHEMIN de fer de France en Espagne; par *M. P. O'Quin*, 1 f. 8.° Pau 1856.

DESCRIPTION de quelques instruments météorologiques magnétiques; par *M. Bonalds* esq, membre de la Société royale de Londres. 1 f. 8.° Paris 1856.

METHODE générale d'intégration; par *Eg. Hanegracff* 1 f. 4.° Paris. 1856.

L'OMBRIE et couverture en zinc. Série des prix pour servir au règlement de ce travaux exécutés pendant les années 1855 et 1856; par *M. Desgouges* 1 f. 8.° Paris 1856.

ASSAINISSEMENT de Paris. Suppression des ruisseaux, des vidanges, de la boue etc. par *L. A. Beaudemoulin*, 1 f. 8.° Paris 1856.

AVENIR (de l') nautique du Havre; par *M. Minard* inspecteur général des ponts et chaussées en retraite. 1 f. 4.° Paris. 1856.

MEMOIRE sur la géologie d'Almaden, d'une partie de la Sierra Morena et des montagnes de Tolède; par *M. Casiano de Prado*; suivi d'une description des fossiles qui s'y rencontrent; par *M. M. Verneuil et Barrande*. 1 t. 8.° Paris 1856.

PARIS moderne. 4.° Partie; par *L. Normand aîné*. 11.° et 12.° livraisons. Paris 1856.

SCIENCE (la) des fontaines, ou moyen sur et facile de créer partout des sources d'eau potable; par *M. J. Dumas*. 1 t. 8.° Paris 1856.

CALCUL des essieux pour les chemins de fer, coup d'oeil sur les roues de wagons des chemins de fer; *A. C. Benoit Duportail*, ingénieur civil. 1 f. 8.° Paris 1856.

CONSIDERATIONS sur la perspective; par *A. C. Benoit Duportail*, ingénieur civil. 1 f. 8.° Paris 1856.

ELEMENS de géométrie; par *Ch. Briot et Ch. Vacquant* Application. 1.ère Partie. Levé des plans. 1 t. 8.° Paris 1856.

LECONS d'Algebre; par *Ch. Briot*, 2.° édition. 1 t. 8.° Paris 1856.

MANUEL d'évaluation des propriétés immobilières, comprenant les maisons de ville, les maisons de campagne, les propriétés rurales et les usines de toute nature, sur la double base du revenu net et de la valeur vénale; par *M. Blottas*. 1 t. 18.° Paris 1856.

RESUME des observations recueillies en 1855 dans le bassin de la Saone, par les soins de la commission hydrométrique de Lyon. 1 f. 8.° Lyon 1856.

AN IMPULSE to art, or ancient greek practical principles for volutes and lines of beauty innumerable, by *Joseph Jopling*. 1 t. 8.° Londres 1856.

A KEY to proportions of the Parthenon, by *Joseph Jopling* Londres 1856.

LECTURES on gothic architecture, chiefly in relation to St. Georges church, at Doncaster, by *Edmund Beckett Denison*. M. A. Doncaster. 1856.

A COLLECTION of problems in illustration of the principles of theoretical mechanics, by *William Walton*. M. A. 2 ed., 1 t. 8.° Cambridge 1855.

AN ELEMENTARY treatise on mechanics with a collection of examples; by *S. Parkison* B. D. 1 t. 8.° Cambridge, 1855.

RUSTIC adonments for homes of taste. by *Shirley Hibberd*, 1 t. 4.° Londres 1856.

EXAMPLES of building construction. by *Henry Laxton* Arch. 2. parte. 1 t. f. Londres 1856.

DETAILS of gothic architecture, by *J. K. Culling Arch.* 2 t. 4.° Londres 1856.

NOTICIAS VARIAS.

Las obras del canal de Urgel han vuelto á tomar bastante actividad y muy pronto adquirirán todo el desarrollo de que son susceptibles; actualmente se trabaja en una estension de cerca de 50 kilómetros.