

de la materia se verifique de una manera continua ó por hornadas. Es ventajoso emplear secadores progresivos en los cuales las materias llevadas en vagonetas ó transportadores están en movimiento continuo en un recinto caliente, encontrándose así una gran economía de mano de obra y de combustible.

Estos aparatos, de los que se encuentra un ejemplo notable en los hornos de ladrillos, presentan, además, otras ventajas: el ladrillo húmedo se encuentra primero en contacto con el aire relativamente frío y no seco y no recibe bruscamente el efecto del aire caliente que seca la superficie aprisionando el agua en el interior, lo que es muy perjudicial.

Además, el aire en contacto con los ladrillos en toda la longitud de la galería que forma el horno quita la humedad de una manera mucho más eficaz que si está simplemente en contacto con los ladrillos como en una estufa.

Hay, sin embargo, casos en que la desecación progresiva presenta inconvenientes más ó menos graves, por ejemplo:

- 1.º Cuando la materia llega por hornadas.
- 2.º Cuando las condiciones en las cuales debe operarse la desecación varían de una parte de la materia á la otra.
- 3.º Cuando la materia exige otro tratamiento que el incremento gradual de la temperatura y la disminución gradual de la humedad.

El tercer caso adquiere cada vez más importancia á medida que el estudio de los métodos de desecación tiene en cuenta la calidad de las materias que han de tratarse.

Los inconvenientes que presenta la desecación en estufas pueden ser gradualmente atenuados por el empleo de estufas sucesivas de pequeña capacidad; cuantas más estufas haya más se aproximará su efecto al de los secadores progresivos.

En los aserradores que consumen maderas de 25 á 100 milímetros de espesor, son muy ventajosas las estufas sucesivas, aun cuando se coloquen maderas de diversos espesores en los mismos compartimientos.

Por regla general, las materias que se secan pronto encuentran mejor el tratamiento en estufas sucesivas que las que se encuentran lentamente. Así, para materias muy difíciles de secar,

los secadores progresivos vendrían á marchar tan lentamente que resultarían de su uso serios inconvenientes.

La eficacia de un aparato de desecación depende, en general, del contacto más ó menos íntimo entre el aire y la materia que ha de secarse. Desde este punto de vista el secador progresivo presenta una gran superioridad sobre la estufa en que no se hace más que enviar agua caliente.

Un tipo muy sencillo de secador consiste en un piso perforado, sobre el cual se coloca la materia que ha de secarse. Una corriente de aire caliente enviada por debajo atraviesa la materia, de donde resulta un contacto íntimo y un efecto útil considerable.

Se emplea este método para la desecación de granos y de otras diversas materias: lana, algodón, etc.

Se obtiene también un contacto íntimo entre el aire y la materia con el secador rotativo, compuesto de un cilindro en general ligeramente inclinado que gira sobre su eje. La materia llega por un extremo y toma un movimiento que pone en contacto una gran superficie con el aire caliente que atraviesa el cilindro. Se disponen zizás y paleta para renovar las superficies de contacto, y la inclinación del cilindro se regula de modo de conseguir la velocidad deseada de avance de la materia en el secador.

En general, en el estudio de un sistema de desecación se debe tener en cuenta, en la más amplia medida, la naturaleza de la materia que se trata de secar y estudiar los aparatos con el fin de realizar el contacto más íntimo posible entre el aire caliente y la materia.

No se debe olvidar que existe un límite para la velocidad de desecación de una materia dada, y es ante todo necesario conocer este límite. El autor del artículo publicado en el *Journal of the American Society of Heating and Ventilating Engineers*, sobre este asunto, artículo que resumimos en esta nota, dice que ha observado materias, que se secaban en cuarenta horas en un secador primitivo y en treinta y seis horas en un aparato de los más perfeccionados.

Es un problema—termina el autor—muy delicado el determinar el tiempo necesario para la desecación de una sustancia, y, por consiguiente, la velocidad más conveniente que debe darse á los aparatos.

REVISTA EXTRANJERA

Proyecto de canal de París á Dieppe.

La construcción de un canal de París á Dieppe, preconizada desde hace largo tiempo, ha sido estudiada de nuevo recientemente por un Comité de estudios, que se propone reunir París con el mar por una vía navegable, más corta y más directa que el Sena.

Le Génie Civil, en su número de 5 de Octubre último, da cuenta de una importante reunión que se ha verificado en Dieppe para dar á conocer á los principales interesados el avanzado estado de los estudios de este canal. En ella, M. Rechmann, Ingeniero-Jefe de puentes y calzadas, retirado, encargado de la dirección de los estudios del canal París-Dieppe, ha descrito detalladamente los trazados antiguos y modernos, ilustrando su exposición con numerosos planos, perfiles, tipos de obras, etc.

La revista citada expone en el artículo que extractamos las características del proyecto adoptado por el Comité de estudios, pero antes hace un resumen histórico de la cuestión, según el cual el primer proyecto de canal de París á Dieppe se debe á

Vauban, cuando este gran Ingeniero estaba encargado de reconstruir la ciudad de Dieppe, incendiada por el enemigo en 1694. Sin detenernos en los detalles, diremos que desde esta fecha hasta 1870 se han redactado por lo menos dieciséis proyectos para el canal de Dieppe á París.

Los diez primeros se fijaban todos en un canal de navegación interior entre el puerto de Dieppe y el Oise, que, á pesar de las variantes del trazado, presentaban siempre un tramo de divisoria en las cercanías de la cota 150.

Las otras seis se referían, por el contrario, al tipo del canal marítimo y se proponían llevar los barcos de mar al puerto de París: el más conocido, el del Ingeniero-Jefe de puentes y calzadas, Aristides Dumont, llevaba á la cota 100 el nivel del tramo superior y terminaba ya en la proximidad de Pontoise, ya en Epinay, á la derecha del puerto de París.

En los momentos actuales el Comité de estudios, que ha vuelto á la idea de un canal de navegación interior, no piensa en competir con la línea fluvial del Sena, sino en duplicarla por una línea más corta, independiente de las crecidas, y capaz de

recibir los mismos barcos, chalanas de 600 á 700 toneladas, pudiendo elevarse por alargamiento hasta 1.400 toneladas.

La importancia de las relaciones comerciales de Francia, después de la guerra, será de tal naturaleza, según la opinión del Comité, que los puertos del Havre y de Rouen resultarán insuficientes para la porción concerniente á París y á la región tributaria. Se podría encontrar en Dieppe un concurso muy útil, sobre todo si se establecen los medios de desembarazar á este puerto, y principalmente el canal.

En el curso de la guerra han demostrado los acontecimientos que si se ha llegado á conseguir en Rouen un tráfico enorme, que ha sido de 9.743.456 toneladas en 1916, este rendimiento no ha podido obtenerse más que en condiciones muy difíciles, tanto para la recepción de los barcos como para el descongestionamiento y el transporte de las mercancías. Ha habido hasta 70 buques en el estuario del Sena esperando su turno de entrada en Rouen y hasta 1.300 chalanas esperando su turno de vuelta.

El Comité de estudios supone como elementos de tráfico, por una parte, el transporte de los carbones ingleses hacia la región

Entre el Oise y París se desarrollaría un gran tramo, á la cota 45 ó 60, sobre la meseta que domina Méry-sur-Oise, y pasando por Franconville desembocaría, ya en el Sena en Epinay, en frente del puerto de París proyectado en la llanura de Gennevilliers, ya un poco más allá de Saint-Denis, en el canal de Saint-Denis, que le uniría tanto á ese mismo puerto de Gennevilliers, como al estanque de La Villette.

El trazado por Beauvais y Creil podría continuarse, por medio de una prolongación, desarrollándose entre Creil y Valmondois sobre las colinas de la orilla derecha del Oise: entre Valmondois y Méry un puente-canal de 1.000 á 2.000 metros de longitud y de gran altura aseguraría la travesía del valle del Oise y uniría uno ú otro de los dos trazados á la sección Méry-sur-Oise-Port de París.

Las características del canal se han fijado de manera de permitir el paso, el cruce y la travesía por las esclusas de los mayores barcos que sirven en la actualidad á la navegación fluvial en Francia. La mayor chalana actualmente en servicio en el Sena puede cargar 1.400 toneladas y tiene 88 metros de longitud, 8,79 de anchura y 3 metros de calado á plena carga.

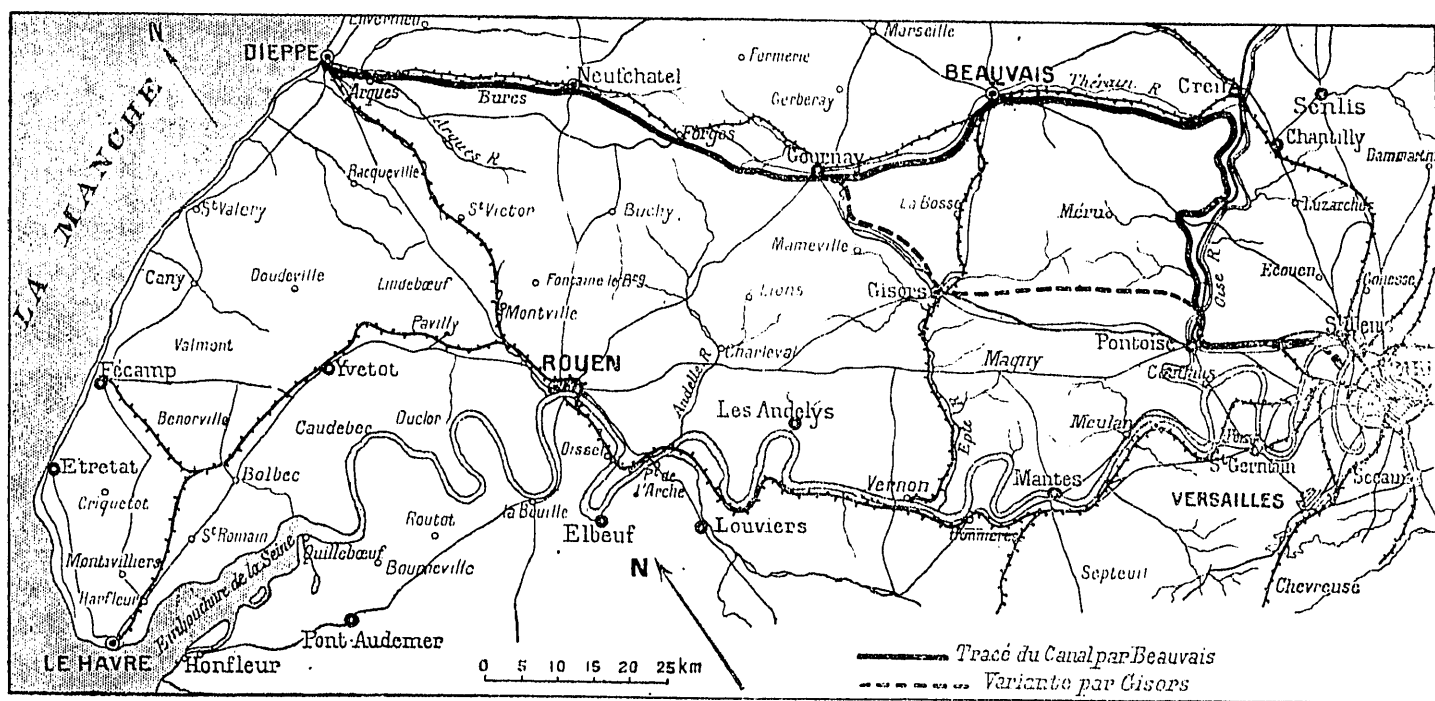


Fig. 1.^a

de París y los departamentos del Norte y del Este y, por otra parte, el envío hacia Dieppe é Inglaterra de los minerales del Este.

Renunciando el Comité mencionado á la idea de un canal marítimo, se ha limitado al estudio de un canal de navegación interior.

Ajustándose á este criterio el trazado que se ha estudiado, y que presenta dos variantes principales, se aproxima mucho al de los antiguos proyectos hasta Gournay, con tramo divisorio en la cota 100 (fig. 1.^a).

El canal parte de Dieppe, toma el valle del Bethune, pasa por Neufchâtel, sube casi hasta las fuentes del río, franquea después el punto de división hacia Montgrivon, pasa por Forges-Eaux, La Croix-d'Épinay, sigue el arroyo de Elbeuf, atraviesa luego el camino de Gournay á Saint-Clair, para pasar á la orilla izquierda del río del Epte. Pasa en seguida entre Fourrières y Gournay cerca de las puertas de esta ciudad y se dirige por el puerto más bajo de la divisoria que separa la vertiente del Epte de la del Avelon.

A partir de Gournay hay en estudio dos variantes: una que gana Beauvais y termina en Creil, en la orilla derecha del Oise, la otra se dirige hacia Gisors para terminar también en el Oise cerca de Valmondois.

La sección del canal tendrá 20 metros de anchura en la superficie del agua y 3,50 de altura de agua; los taludes tendrán 2 de base por 1 de altura (fig. 2.^a). Las esclusas tendrán 100 metros de longitud máxima útil, con puertas suplementarias que dividen el depósito en dos cámaras: una de 40 metros y otra de

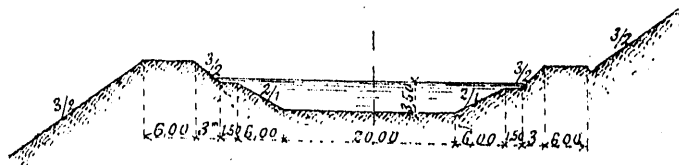


Fig. 2.^a

60 metros de longitud. En cuanto á la altura conquistada por cada esclusa no se ha fijado todavía.

Es probable que el canal comprenda un túnel para salvar la línea divisoria de las dos cuencas que debe unir. El perfil que representa la figura 3.^a es el adoptado para el caso en que no se pudiera evitar la perforación del túnel.

A fin de no perjudicar la tracción de los barcos, los caminos de sirga se conservarán bajo los puentes, lo que condujo al principio á prever para estas obras una luz de 44 metros entre estri-

los que parecía poderse reducir mediante disposiciones especiales.

No se puede, en efecto, admitir en el canal el remolque por barcos de vapor y deberá recurrirse al halado. Pero con el fin de obtener una velocidad de marcha tan regular y rápida como sea posible, se asegurará el halado por una locomotora eléctrica que circule sobre una vía férrea establecida en el camino de sirga, ó también por una locomotora carretera. El camino de sirga se prevé de 5 metros de anchura, de manera de permitir el establecimiento de la vía férrea y asegurar, además, una circulación de ruedas y el paso de caballos para el halado en pequeños recorridos.

A causa de las dimensiones de la obra y del tráfico considerable á que está llamada, la alimentación del tramo divisorio

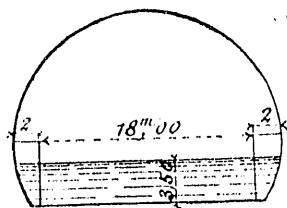


Fig. 3.ª

por los cursos de agua superiores no bastará para cubrir todas las necesidades del canal, las de las esclusas, las pérdidas por evaporación y filtración, etc.; de manera que se ha tenido que pensar en un complemento que se suministrará por máquinas elevadoras que tomarán el agua en el Béthune, por una parte, en las cercanías de Dieppe, por otra en el Oise, entre Valmondois y Méry, y la subirán si es necesario de tramo en tramo.

Los estudios emprendidos para la construcción del canal París-Dieppe son muy interesantes y los fines perseguidos, aprovisionar París y servir al tráfico de las regiones mineras del Este no pueden menos de encontrar la aprobación general del país. Pero es preciso, dice la revista citada, que este proyecto no se retrase, cualquiera que sea la mejora que se introduzca en la navegación del Sena, que debe conservar la prioridad más absoluta pudiendo el canal ayudarle mucho pero no reemplazarlo.

Sin duda el trayecto París-Dieppe por el canal proyectado es mucho más corto que el de París al Havre por el Sena (165 kilómetros en lugar de 350), pero es necesario tener presente que esta diferencia estaría compensada, por lo menos en parte, por el tiempo perdido en el paso de las numerosas esclusas necesarias para alcanzar el tramo divisorio y descender de él.

La navegación, además, por el canal se haría seguramente á una velocidad mucho más pequeña que en el Sena, donde la sección mojada es un cierto número de veces mayor.

En cuanto al extremo de que el canal estaría al abrigo de las crecidas, puede ponerse el de que no se sabe si los días de interrupción por heladas ó reparaciones serían menos numerosos que los ocasionados por las crecidas del Sena; resulta, sin embargo, que en el momento de estas crecidas la navegación podría hacerse por el canal que en estos períodos supliría á la navegación suspendida en el Sena.

Es verdad que puede pretenderse que un tráfico demasiado considerable por el Sena podría ocasionar un congestionamiento de los puertos del Havre y de Rouen, y que sería preferible aligerar éstos dirigiendo una parte de la navegación interior hacia Dieppe. Esta es una cuestión que habría que estudiar; pero cree *Le Génie Civil* que sería necesario que esto no llevase consigo una disminución de los esfuerzos sobre aquellos puertos, porque el ejemplo de los grandes puertos extranjeros parece probar que semejante congestionamiento no es de temer si se toman las medidas convenientes.

En todo caso—termina la revista citada—no se ha demostrado que una mejora de los ferrocarriles existentes, ni aun la construcción de un ferrocarril especial, serían suficientes para dar al puerto de Dieppe el desarrollo á que justamente puede pretender.

La instalación hidroeléctrica de Boquilla en Méjico.

El gran dique de cerramiento en Boquilla en el Norte de Méjico y la transmisión de la fuerza eléctrica que él produce constituyen una de las más grandiosas empresas de este género, notable también porque la obra se ha realizado en una región árida, de la que se puede decir que está en las mismas condiciones en que se encontraba Méjico hace cuatro siglos.

Con el cerramiento del río Conchos en la parte central de su curso se ha creado un lago cuya superficie es de 75 kilómetros cuadrados, es decir, mayor que la del lago de Lucerna. El Conchos nace en las pendientes orientales de la Sierra Madre y se une al Río Grande del Norte, que sirve de frontera entre Méjico y los Estados Unidos, en Presidio, después de un curso de 550 kilómetros.

En el distrito de Boquilla, donde el lago se encuentra, el río corre á través de una cadena de montañas, teniendo el lago una altura sobre el nivel del mar de 1.321 metros.

La formación del nuevo lago ha llevado consigo la construcción de tres obras principales. La mayor, constituida por el dique de Boquilla, se encuentra 32 kilómetros al Oeste de Santa Rosalía, pequeña ciudad en el ferrocarril Central Mejicano. La fuerza hidroeléctrica engendrada se transmite á las minas y deberá después proveer también de luz y fuerza á la ciudad de Chihuahua, capital del Estado del mismo nombre. El primer proyecto se hizo por el Ingeniero E. Bronimann, de Berna, que dirigió también las obras preliminares; la empresa se siguió después por la razón social S. Pearson and Son en el año 1909, pasando en seguida el contrato á la Northern Mexican Power Co., de Toronto. La revolución de Méjico ha sido causa de que se retrasaran mucho las obras que no han llegado á terminarse hasta 1916.

El río Conchos puede permanecer seco durante meses enteros, pero puede en un sólo día convertirse en un torrente, que transporta centenares de metros cúbicos por segundo.

La garganta del Boquilla, en la cual se ha construido el gran dique, se encuentra entre orillas de rocas cortadas á pico de 120 metros de altura. El dique se apoya sobre un terreno calcáreo, que tiene una inclinación de 15°, y tiene 74,5 metros de altura, 95 de longitud en la base y 264 en la coronación, siendo su anchura, respectivamente, de 61,6 y de 6 metros.

La forma del dique es en arco. Su sección transversal es triangular, con su lado vertical hacia arriba. La profundidad media del agua, cerca del dique, es de 70,05 metros, y la profundidad media general del lago es de 18 metros.

Del lago se han practicado seis derivaciones de agua, mediante tubos metálicos de 2,60 metros de diámetro, que atraviesan horizontalmente el dique á un nivel de 43 metros sobre el fondo del lago, en donde aquél tiene un grosor de 21 metros. Cada tubo alimenta á una turbina Francis de 10.000 caballos. Las turbinas están acopladas directamente á generadores trifásicos Westinghouse, de 1.130 amperios y 4.000 voltios, á 360 revoluciones por minuto. Hasta ahora sólo hay instaladas cuatro turbinas; para las otras dos únicamente están colocados los tubos que atraviesan el dique. Un séptimo tubo, de 75 centímetros de diámetro, alimenta á una pequeña turbina, que pone en acción á la excitatriz y al compresor de aceite para las compuertas. De cada tubo se eleva en el dique hasta la coronación un árbol vertical, por medio del cual se maniobran las compuertas.

Próxima al fondo del dique, y á 12 metros del agua, se ha practicado en el sentido de la longitud del dique una galería de 9 metros de altura y 8 de anchura, la cual tenía principalmente por objeto poner de manifiesto cualquiera filtración de agua que se produjera cuando durante la construcción se elevaba el dique y, por lo tanto, el agua detrás del mismo. Cuando por el examen de la galería se notaba que había sobrevenido alguna filtración, se reparaba ésta por medio de aplicaciones de cemento en el muro.