

# PORT 2000 LE HAVRE

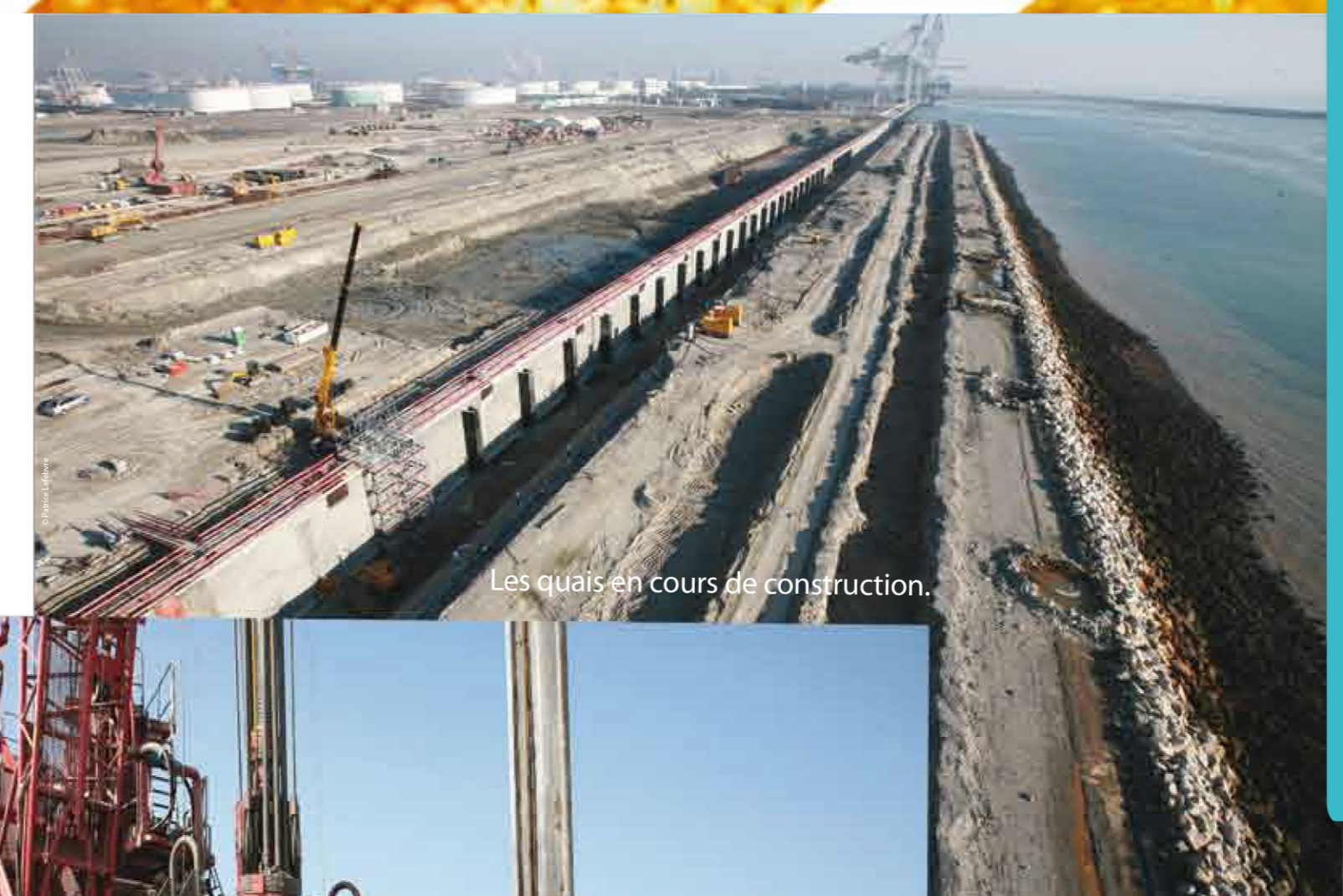


Mise en place d'une cage d'armatures d'un panneau de paroi moulée

Les quais prêts à accueillir les porte-conteneurs.



© Francis Lefebvre



Les quais en cours de construction.



Hydrofraise creusant un panneau de la paroi moulée.



## HISTORIQUE

Premier port français pour le transport de marchandises en conteneurs, Le Havre a développé un projet d'extension et de modernisation nommé « Port 2000 », prenant en compte le développement du trafic maritime et l'accroissement de la taille des navires porte-conteneurs. Les deux premières phases du projet comprenaient la réalisation de 10 postes à quais, représentant un linéaire de 3 500 mètres, et des dessertes terrestres associées, le tout abrité par une nouvelle digue de 3,5 kilomètres de long. Ces quais accueillent, en toute condition de marée, des navires dont le tirant d'eau, la partie immergée du bateau, est de 14,50 mètres.

## HISTORY

The "Port 2000" project, the extension and modernisation of France's largest container port at Le Havre, had to take into account the development of maritime traffic and the increasing size of container ships. The project's first two phases included the creation of 10 berths along a 3,500-metre quay and the associated areas on land, all sheltered by a new 3.5 kilometre-long sea wall. Ships with a draft (the submerged part of the hull) of 14.5 metres had to be able to berth at these quays at any tide level.

## DES QUAIS PARMIS LES PLUS PROFONDS DU MONDE

Les quais ont été réalisés grâce à une paroi moulée de 1,2 à 1,5 mètre d'épaisseur et plus de 40 mètres de profondeur. Le pompage de l'eau dans les terrains situés à l'avant et à l'arrière de la paroi ont permis de réaliser à sec le terrassement et les travaux de finition des quais : une poutre de couronnement est venue coiffer la paroi moulée pour y fixer les dispositifs d'accostage des navires. La paroi, dégagée à l'avant sur 25 à 28 mètres de hauteur, est tenue à l'arrière par des tirants accrochés à une plaque en acier ondulé appelé rideau de palplanches. Les barres d'acier ont été posées après terrassement à 17 mètres de profondeur. Le terrain à l'arrière du quai a ensuite été remblayé, puis le pompage de l'eau arrêté. Le bassin constitué à l'avant du quai a été creusé à sa profondeur définitive pour accueillir les navires.

## ONE OF THE DEEPEST QUAYS IN THE WORLD

The quay's construction involved creating a diaphragm concrete wall 1.2 to 1.5 metre thick and over 40 metres deep. Pumping out the water in the land in front and behind this wall enabled the earth moving and the finishing of the quay to be done in dry conditions. The diaphragm wall was capped with a beam on which to fix the mooring equipment. The front of the wall was cleared to a height of 25 to 28 metres, in order to fix tie rods hooked to a corrugated steel wall called a sheet pile wall. These steel bars were placed at a depth of 17 metres after moving the earth. The excavated area behind the quay was then filled in and the water pumping stopped. The basin created in front of the quay was then dredged to the depth necessary for ships to berth.

**LIEU :** Le Havre  
**MAÎTRE D'OUVRAGE :** Grand Port Maritime du Havre  
**MAÎTRE D'OEUVRE :** Grand Port Maritime du Havre  
**INGÉNIERIE GÉOTECHNIQUE :** Grand Port Maritime du Havre  
**ENTREPRISE GÉNÉRALE :** Soletanche Bachy  
**COÛT ESTIMÉ :** 350 millions d'euros  
**DURÉE DU CHANTIER :** Mai 2001 à juin 2010

## POINT TECHNIQUE

### UN MUR DANS LE SOL

Une paroi moulée est un mur en béton armé coulé dans le sol.

La première étape est la réalisation d'une murette-guide, deux petits murs espacés de l'épaisseur de la future paroi. Le terrain est ensuite creusé par « panneaux », de 5 à 6 mètres de longueur. Au fur et à mesure de son excavation, la tranchée est remplie de boue argileuse, appelée boue bentonitique, qui évite l'éboulement des parois.

La cage d'armatures en acier est ensuite mise en place. Le béton est coulé dans le panneau. Dans le même temps, la boue argileuse est pompée et filtrée pour être utilisée pour l'excavation du panneau suivant.

### A WALL IN THE GROUND

A diaphragm wall is a reinforced concrete wall in the ground.

The first stage is the creation of the guide walls, two small walls spaced at the thickness of the final wall. The ground is then excavated in "panels" 5 to 6 metres long.

As the trench is excavated it is filled with a clay slurry called bentonite, which prevents the trench walls from collapsing. The steel armature cage is then inserted and the concrete is poured into the panel. At the same time, the clay slurry is pumped out and filtered for reuse for the next excavation.