

LE BARRAGE DU COUESNON



LE BARRAGE DU COUESNON

Ouvrage d'art à part entière, l'architecture du barrage intègre toutes les dimensions d'un site où nature, technique et culture se rencontrent de façon exceptionnelle. Elle concilie une juste inscription dans le grand paysage de la baie, mêlant les fonctionnalités techniques de gestion des eaux et des espaces publics de découverte et de contemplation.

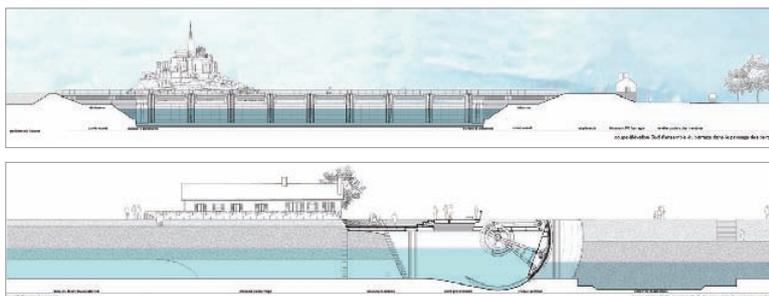
Partie intégrante de la baie, en relation sensible avec le Mont-Saint-Michel, le barrage s'inscrit dans une dimension culturelle profonde qui entre en résonance avec le génie du lieu et l'imaginaire collectif qui s'y rattache.

PRINCIPES DE CONCEPTION : ENTRE ÉQUIPEMENTS HYDRAULIQUES ET ESPACES DE CONTEMPLATION

Au-delà de sa fonction première de régulation des eaux, le barrage est conçu dans toutes ses dimensions, pour prendre en compte et révéler le caractère exceptionnel du site.

Dans sa fonctionnalité hydraulique, le projet est dessiné à partir du principe dit de « la vanne-secteur », dont la géométrie se déduit des contraintes de gestion des eaux. Pour des raisons à la fois techniques et architecturales, les huit ensembles de vannes implantés à l'amont du barrage, côté Couesnon, permettent de libérer face à la mer et au Mont une perspective dégagée sur le paysage.

Dans sa dissymétrie, l'ouvrage propose, en complément des équipements hydrauliques, la création d'espaces publics majeurs au-dessus des eaux : face au Mont, le pont-promenade et le balcon maritime offrent au public un espace de contemplation unique. La perspective s'ouvre sur le Mont, dans la variété des lumières et des ambiances, dans la dynamique incessante du paysage et de ses ciels. Au Sud, côté terre, ils permettent de contempler le fleuve canalisé et l'efficacité mécanique des équipements en mouvement régulier.



Dans cet environnement de brassage des eaux et des énergies, mais aussi de rencontres d'hommes, de peuples venus de tous horizons découvrir un lieu chargé de culture et d'histoire, dans le silence de la baie, ces espaces favoriseront la découverte ou la redécouverte de la relation du Mont Saint-Michel avec la nature, l'eau, la terre, le ciel.

Luc Weizmann, architecte du barrage - www.lwa.fr

LE DESSIN ARCHITECTURAL DU BARRAGE

Chacune des composantes du barrage est conçue en référence formelle au caractère maritime des lieux, dans le dessin de détail des infrastructures comme dans celui des superstructures : l'architecture est pensée comme indissociable de la réalité fonctionnelle des ouvrages.



LES ÉQUIPEMENTS HYDRAULIQUES

• Les vannes-secteurs

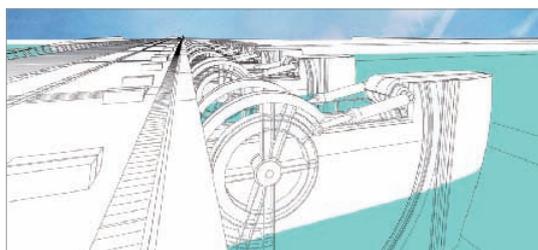
Le projet est dessiné à partir du principe classique de la vanne-secteur. Chacune des huit vannes est actionnée par deux vérins hydrauliques.

L'entité homogène que forment la vanne-secteur, ses deux bras et les deux vérins qui les actionnent, constitue de par sa spécificité et sa mobilité cyclique l'élément original du projet ; sa répétitivité dans les huit passes du barrage lui confère une importance singulière.

• Les bras et les roues des vannes

Le dessin de l'armature des vannes renvoie aux formes circulaires des instruments de marine comme les sextants, en référence au déplacement cyclique des astres qui anime les marées. La poussée horizontale des vérins qui actionnent les vannes joue dans la direction contradictoire du mouvement des eaux de mer et des eaux du Couesnon.

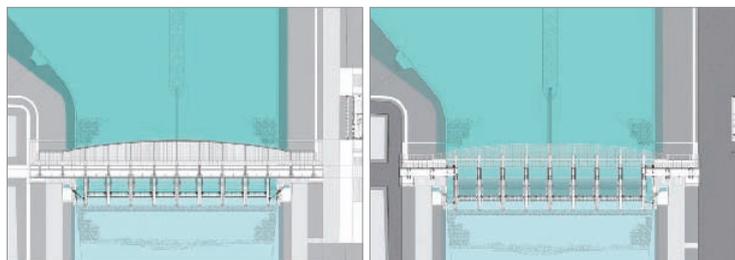
L'ensemble cylindrique que forment les seize roues dans la perspective du barrage est directement appréhendable depuis le pont-promenade par le public.



La rotation des vannes permet d'assurer le remplissage par « sur-verse » (par-dessus la vanne) pour limiter les apports de sédiments, et de vidange par une ouverture progressive en « sous-verse » (sous la vanne), ainsi que l'ouverture hydraulique totale, en fonction du jeu des marées et du mouvement des eaux du Couesnon.

Le bordé amont (ou façade amont) des vannes sur les huit passes forme l'ensemble mobile de l'ouvrage. Côté Couesnon, il assure l'étanchéité du barrage avec le radier et les piles. En tôle d'acier inoxydable, il garantit la cohésion avec le joint d'étanchéité en pied du radier. Côté mer, la façade aval révèle la concavité et la structure de la vanne, notamment lorsque celle-ci est fermée ou en position de sous-verse.

LES ESPACES OUVERTS AU PUBLIC



Le pont-promenade est traité comme un espace de déambulation, de liaison entre les deux berges du Couesnon, en continuité de plain-pied avec les chemins aménagés sur les digues est et ouest.

Une grande qualité de prestations est conférée à son traitement architectural : transparence du garde-corps côté terre, ossature en acier peint, bastingage supérieur en bronze, allège coupe-vent en verre sérigraphié, finition du sol en béton désactivé et insertion d'éléments de granit, suivant la trame du barrage.

LE BALCON MARITIME

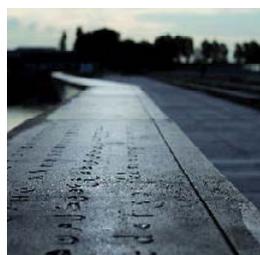
Le balcon maritime est dessiné comme un espace suspendu, projeté vers le Mont, sur cette ligne de partage symbolique entre baie et intérieur des terres, entre puissance des éléments naturels et mécanique de régulation ; le seul endroit de la baie au-dessus des eaux où il soit possible de demeurer lors des marées.

À l'écart du passage, il est accessible par des marches et des gradins sur toute sa longueur. Ouvert en amphithéâtre vers le paysage de la baie, il pourra accueillir des manifestations culturelles. Son implantation en creux, crée un sentiment de regroupement, d'intimité, face au paysage.

Le balcon maritime et ses gradins sont traités, à l'instar d'un ponton de navire, en platelage de chêne brut. Il est porté par de grandes consoles galbées ancrées sur les piles du barrage.

LE BASTINGAGE DU BALCON MARITIME

Le garde-corps du balcon maritime forme une sorte de longue table cintrée telle un bastingage, en figure de proue au-dessus des eaux, face au Mont-Saint-Michel. Garde-corps, coupe-vent, mais aussi support où s'appuyer pour regarder, photographier, écrire devant le grand paysage de la baie, il est couronné par un pupitre de bronze linéaire, découpé en modules structurels moulés. Une pré-patine de bronze est effectuée ; le temps, la pluie et les embruns se chargeront de donner progressivement sa teinte définitive à la texture du bronze, à l'instar de la cloche présente au sommet du Mont.



LE PUPITRE DES LETTRES

Sur la surface du pupitre du balcon maritime sont gravés les quatre alphabets qui ont fondé l'histoire écrite de l'Europe, dont le Mont-Saint-Michel demeure un des repères vivants : les alphabets hébreu et arabe, s'écrivant d'Est en Ouest ; les alphabets grec et latin, d'Ouest en Est. La perception de ces différents signes fera l'objet d'une découverte de hasard ou plus systématique, en contrepoint de la contemplation du paysage et de l'observation du mouvement lent des vannes et des eaux.



L'horloge nocturne extraite d'un manuscrit du Mont-Saint-Michel indique le Nord et l'étoile polaire. Les blasons de Bretagne et de Normandie sont gravés à l'Ouest et à l'Est du Couesnon. Des coques et coquilles Saint-Jacques sont moulées aux deux extrémités du pupitre, en hommage aux pèlerinages.

REPÈRES TECHNIQUES

Dimensions

| | |
|--|---|
| Longueur totale : | 138,46 m (culées comprises) |
| Largeur totale minimale : | 15,6 m au droit des culées (y compris balcon maritime) |
| Largeur totale maximale : | 32,4 m dans l'axe (portée maximale du balcon maritime) |
| Pont promenade : | 138,5 m de long ; 6 m de large |
| Balcon maritime : | 900 m ² de platelage en bois curviligne ; 320 m ² de gradins et emmarchements |
| Piles du barrage : | 9 piles de dimensions variables (23 à 27m) 1,8 m de large. |
| Cote maximale des superstructures en béton : | 9,99 m IGN 69 |



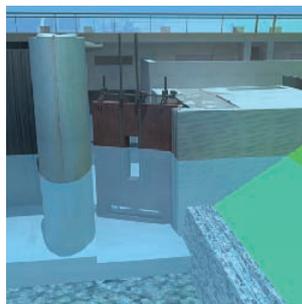
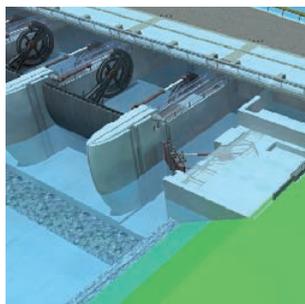
Les piles du barrage, en béton brut lisse, sont dimensionnées pour conserver finesse et élégance. Côté Couesnon, elles forment des proues effilées dont la partie supérieure recueille l'effort horizontal de poussée des vérins. Côté mer, elles reprennent les consoles métalliques qui supportent le balcon maritime.

Depuis l'amont, les culées du barrage ferment le paysage des berges. Le mur vertical est traité en béton cannelé horizontalement : le jeu d'ombre et de lumière provoqué par ce relief se combine avec la lecture des niveaux successifs du Couesnon. Dans les culées, sont implantés les centrales hydrauliques, les équipements électriques ainsi que les mécanismes des écluses à poissons afin de réduire les linéaires des réseaux tout en facilitant l'exploitation.

Hydraulique

Le barrage est composé de :

- 8 passes de 9 m de largeur hydraulique
- 2 écluses à poissons de 3,10 m de largeur hydraulique chacune, situées de part et d'autre de l'ouvrage
- Ouverture hydraulique totale : 78,2 m
- 8 vannes-secteurs d'environ 67 m² de surface chacune
- Radier du barrage posé sur pieux : largeur : 24 m, longueur : 99,6 m, épaisseur : 1,20 m



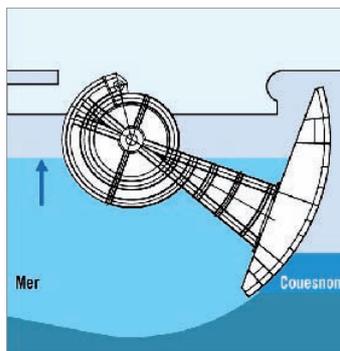
© Imagence 3D / MG Design

Deux écluses à poissons en berges Ouest et Est du barrage, permettent la remontée des poissons migrateurs depuis la baie jusque dans le Couesnon amont. Elles comprennent chacune : à l'aval, deux vannes-levantes, type vanne-wagon ; à l'amont, une porte-écluse classique munie d'une ventelle. Le jeu d'ouverture et de fermeture alternées de ces équipements, selon les niveaux d'eaux de la mer et du Couesnon, favorise le passage des poissons.

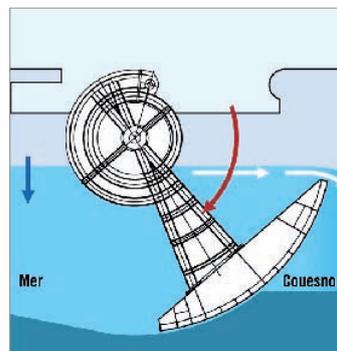


REPÈRES TECHNIQUES

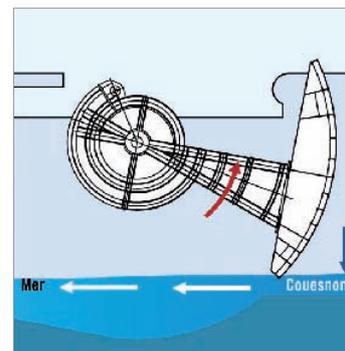
L'efficacité hydraulique des remplissages et vidanges, dépend du débit d'apport du Couesnon fluvial et du niveau de la mer (coefficient de marée). La simulation illustre un cas moyen choisi. Les coefficients de marée requis pour satisfaire les volumes visés varient dans une plage de 50 à 120. Pendant les périodes pluvieuses, l'apport du Couesnon fluvial varie de 67 % pour les plus faibles volumes de chasses (800 000 m³) à 38 % pour les plus forts volumes (1 400 000 m³) avec une moyenne de 50% pour les volumes intermédiaires (1 100 000 m³). À l'inverse, ces mêmes apports ne représentent plus que 5 à 9 % en volume au mois d'août.



ÉTAPE 1
La marée monte. Les vannes sont fermées.



ÉTAPE 2
Remplissage du fleuve Couesnon : pour limiter l'entrée des sédiments, il s'effectue par le dessus des vannes (sur-verse).



ÉTAPE 3
L'ouverture progressive des vannes par le dessous (sous-verse) permet des lâchers d'eau maîtrisés qui prolongent les effets de la marée descendante.



Remplissage en sur-verse



Fermeture des vannes...



Étale de marée haute

Principe de fonctionnement du barrage

- Fermeture des vannes : Pleine Mer - 1h30'
- Début du remplissage par surverse : Pleine Mer - 10'
- Niveau maximal autorisé dans le Couesnon amont : 6 m IGN 69
- Volume maximal stocké dans le Couesnon : 1 400 000 m³
- Début du lâcher d'eau : Pleine Mer + 6h
- Durée du lâcher d'eau : entre de 2 et 5 heures en fonction des volumes stockés
- Débit maximum du lâcher d'eau : 100m³ / s (soit 2m / seconde)

CONCEPTION-RÉALISATION DU BARRAGE – LES INTERVENANTS



• **MAITRE D'OUVRAGE**
Syndicat Mixte Baie du Mont-Saint-Michel

• **CONDUCTEUR D'OPÉRATION**
Mission Mont-Saint-Michel,
DDTM de la Manche

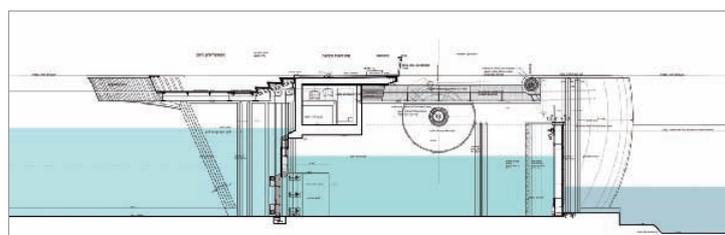
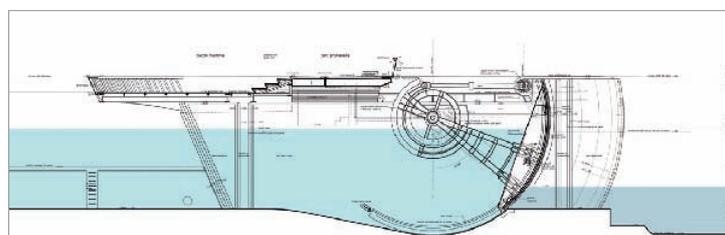
• **GROUPEMENT DE MAÎTRISE D'ŒUVRE**

- BRLi / Bureau d'études génie-civil / hydraulique
- Luc Weizmann / Architecte
- Spretec / Bureau d'études équipement-structure
- Antea / Bureau d'études environnement
- Bertrand Lanctuit / Paysagiste

• **ENTREPRISES**

- Marché terrassements / Génie-Civil : Quille / Mastellotto
- Marché équipements : CM Paimboeuf / Joseph Paris / Baudin-Chateauneuf
- Marché superstructures : CM Paimboeuf / Joseph Paris / Baudin-Chateauneuf
- Bâtiment de gestion du barrage : Groupement Chauvin / Lavigne / Baudin / Leblois / BLO / UIN / ELYTA / Lepasant
- Pièces de bronze : Fonderies Vincent
- Platelages bois : Aubert-Labansat

Toutes les entreprises du barrage :
www.projetmontsaintmichel.fr > Rubrique Chantier barrage



Crédits photos / illustrations : Luc Weizmann Arhitecte / Catherine Claden Maquettiste / Nicolas Borel, Daniel Fondimare et Thomas Jouanneau, photographes.