

# ARCHISCOPIE

The image shows the cover of a magazine titled 'ARCHISCOPIE'. The title is written in a large, bold, white, stylized font at the top. Below the title is a black and white photograph of an abandoned interior space. Two thick, cylindrical concrete columns stand in the foreground, casting long, dark shadows across a tiled floor. In the background, a large window with a dark frame looks out onto a bright blue ocean under a clear sky. The walls and ceiling of the building are in various states of decay, with peeling paint and exposed structures. The overall mood is one of architectural decay and historical significance.



1



2

François Lamarre

## Le retour à la mer du mont Saint-Michel et la nouvelle jetée d'accès

Dietmar Feichtinger Architectes

Une histoire millénaire et un site insulaire font de l'abbaye bénédictine du mont Saint-Michel le troisième monument le plus couru de France après la tour Eiffel et le château de Versailles. Deux millions et demi de visiteurs s'y pressent chaque année, sans compter tous ceux qui se contentent de contempler de loin "la Merveille de l'Occident", spectaculaire apparition dans l'immensité d'une baie aux contours incertains. Une carte postale mondialement connue. L'insolite spectacle de l'îlot bâti, la virtuosité de son architecture gothique et le rayonnement spirituel que ce lieu exerce depuis des siècles lui ont valu d'être classé au Patrimoine mondial de l'Unesco dès 1979.

Mise en place un siècle plus tôt et aujourd'hui démolie, la digue-route aura beaucoup contribué à cette consécration populaire. En été, plus de trois mille voitures pouvaient stationner de part et d'autre de sa chaussée dans une belle pagaille : une marée de véhicules au pied de la Merveille ! Le printemps 2015 a vu la disparition de ce cordon routier, ultime étape d'une longue campagne de travaux visant à rétablir le caractère insulaire du site, du moins lors des hautes mers des grandes marées.

Pour avoir facilité l'accès au site pendant 135 ans, l'ancienne digue-route n'en aura pas moins dénaturé le paysage, transformant l'île en presqu'île en empêchant les courants de faire leur office de nettoyage. Ainsi, l'ensablement du rocher et de la baie est largement dû à sa présence qui formait un isthme au débouché du Couesnon, le petit fleuve côtier séparant la Normandie de la Bretagne. En y additionnant les effets de la poldérisation et des protections mises en place dans la baie, la progression des herbiers s'établissait ces derniers temps à une vingtaine d'hectares par an, soit quelque 1 200 hectares gagnés sur la mer depuis 1947. Ici, le trait de côte avance alors qu'il recule de façon alar-

1/ Le mont Saint-Michel  
vu depuis la passerelle.  
Ph. © Jo Pesendorfer.

2/ Vue de la baie  
et de la passerelle depuis  
le mont Saint-Michel.  
Ph. © Pavel Rak.



1



2

mante sur l'ensemble du littoral. Au point qu'il ne restait plus que 300 mètres de grève submersible entre la terre et l'îlot rocheux. Amplifié par l'homme, le phénomène naturel de sédimentation devait être combattu.

Pour stopper la progression des herbiers, le meilleur allié s'est révélé être le Couesnon, en dépit des alluvions qu'il charrie. À condition toutefois de l'aider dans son travail de chasse. À l'évidence, le barrage construit en 1969 pour opérer des lâchers d'eau afin de creuser l'estuaire s'est avéré insuffisant, contrarié par la présence de la digue-route. L'aggravation de l'ensablement a incité les pouvoirs publics à envisager à partir des années 1990 des mesures d'envergure et le recours à des moyens plus appropriés.

Le syndicat mixte Baie du Mont-Saint-Michel est ainsi créé en 1997, réunissant les régions, les départements et les



3



4

communes concernés, avec deux objectifs majeurs : rétablir le caractère maritime du mont en inversant le phénomène d'ensablement et canaliser le flot des touristes, qui atteint au mois d'août plus de 20 000 visiteurs par jour avec 4 500 voitures disséminées aux abords. Autrement dit, redonner de l'air et de l'eau au mont Saint-Michel en faisant le vide alentour et en favorisant l'approche piétonnière.

Ambitieuse, l'entreprise va s'étaler sur vingt ans, soit dix ans d'études préalables (1995-2005) et dix ans de travaux conduits dans plusieurs directions par étapes successives (2005-2015). Les opérations consisteront à la fois à retenir les voitures sur la terre ferme, à plus de deux kilomètres du site, sur des aires de stationnement dûment aménagées, à procéder à un ensemble de travaux hydrauliques sur le cours du Couesnon et, pour finir, à détruire la digue-route en la remplaçant par un ouvrage *ad hoc* susceptible de relier le rocher à la côte sans gêner l'écoulement des eaux. Autant d'opérations aussi délicates à définir qu'à mettre en œuvre techniquement.

Si l'effacement de l'automobile ne souffrait aucun doute, la liaison avec le mont a alimenté de nombreux débats mêlant experts, élus et acteurs de la vie locale soucieux de continuité territoriale. Préalables au sauvetage du site, les travaux hydrauliques à entreprendre sur le cours du Couesnon ont fait l'objet d'études approfondies qui ont requis des modélisations sous diverses formes et à différentes échelles. En charge de ces études, la SOGREAH a ainsi réalisé quatre maquettes dont une au 1/400 de la "petite baie", occupant une surface de 900 m<sup>2</sup> (la "grande baie" correspondant à une aire géographique de 500 km<sup>2</sup>). Les aménagements hydrauliques qui en ont résulté portent sur le stockage d'un million de mètres cubes d'eau en amont du Couesnon, à 5 kilomètres de l'embouchure dans l'anse de Moidrey, et sur la construction d'un nouveau barrage en relèvement de l'existant, d'une longueur de 80 mètres au lieu de 40 auparavant. Cet ouvrage d'art, spécialement conçu pour faire office de chasse, comporte huit vannes rotatives s'ouvrant en partie basse afin de soulever et d'emporter au loin les sédiments. Achevée en 2009, sa réalisation a été effectuée en deux moitiés, selon les plans de l'architecte Luc Weizmann qui en a fait un balcon sur la baie. Il est prévu que les effets combinés du stockage amont et du barrage génèrent des débits suffisamment puissants pour élargir l'estuaire et abaisser, dans la durée, le niveau des grèves autour du mont. En aval du barrage, deux bras sont matérialisés par un enrochement formant seuil de partage pour que les lâchers d'eau viennent caresser le rocher de part et d'autre, à l'est autant qu'à

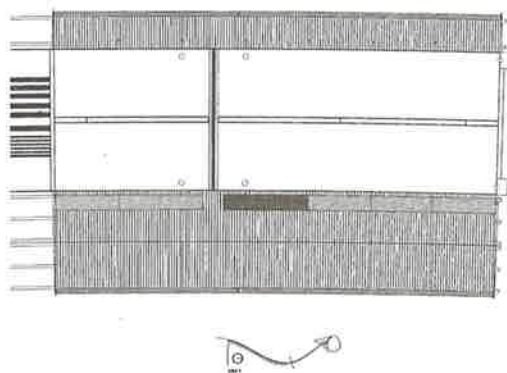
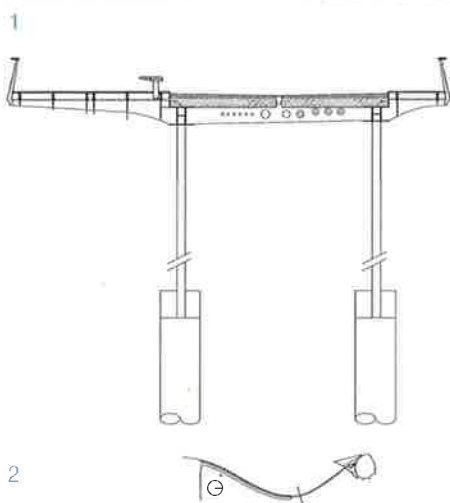
1/ Plan du site.

2/ Coupe.

Doc. © DFA.

3 et 4/ L'ancienne digue, aujourd'hui démolie, vue depuis la côte et depuis le mont Saint-Michel.

Ph. © Gwenaél Querrien.



l'ouest. L'évacuation d'au moins un million de mètres cubes de tange (sable vaseux fin et gris du littoral de la Manche) accumulée au fil des ans en est escomptée.

Restait à détruire la digue-route, dernière étape du scénario, et avant cela la remplacer par un ouvrage de liaison approprié et incontestable. Cet ouvrage est de loin l'intervention la plus visible et sensible en termes de paysage et de respect du caractère maritime du site, outre sa compatibilité avec l'objectif de désensablement. Le concours européen de conception lancé en 2002 pour sa définition et sa réalisation faisait l'hypothèse d'un "pont-passerelle" en suggérant des



4

portées variables, de 50 à 100 mètres, pour ne pas gêner l'écoulement des eaux par un trop grand nombre de piles.

Le projet de Dietmar Feichtinger Architectes (DFA), déclaré lauréat, a contredit cette logique d'ouvrage d'art de grande portée pour privilégier une approche paysagère plus fine sans y sacrifier aucune des exigences hydrauliques du projet. Le principe d'un franchissement assimilable à un pont a été jugé beaucoup trop violent dans ce paysage étale caractérisé par une immensité de sable et d'eau mêlés, filant à perte de vue et soumise à des marnages pouvant atteindre 14 mètres aux plus grandes marées. Au pont suggéré, le projet lauréat a donc substitué une fine jetée d'accès, en courbe douce comme celle des petites vagues de marée venant mourir sur l'estran : une promenade qui propose une expérience sensible du territoire naturel et une approche apaisée du monument spirituel. Ainsi marche-t-on à fleur d'eau ou de tange selon la marée, au cœur même des éléments. L'ouvrage se fonde dans le grand paysage de la baie afin de laisser l'exclusivité de l'émergence et de la verticalité à l'abbaye et son rocher. Juste un trait sur l'horizon.

Simple et d'une grande discrétion, la jetée l'est par le tracé, la résolution technique et les moyens mis en œuvre. Deux dispositifs y pourvoient : la large courbe du tracé dégage la vue sur le mont sans surimpression et, à l'arrivée, évitant le contact direct avec le rocher, elle atterrit en tangente et s'enfonce en douceur dans une grève stabilisée à

1/ La passerelle

à marée basse,

Ph. © David Boureau.

2 et 3/ Coupe et plan d'une

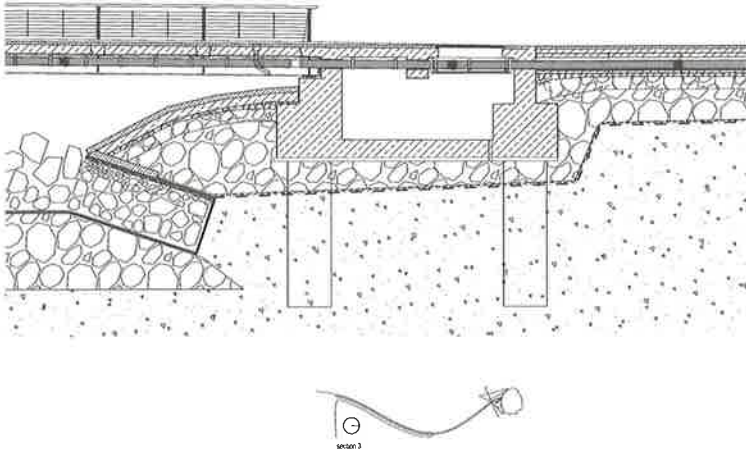
section de la passerelle.

Doc. © DFA.

4/ La courbe élégante

de la passerelle.

Ph. © Jo Pesendorfer.



200 mètres du rivage. Lorsque la jetée est submergée au plus haut des grandes marées, soit pendant quelques heures une vingtaine de jours dans l'année, un petit bac est mis en service pour assurer les urgences. Ce geste d'esquive est d'une grande élégance. Il a pour autre justification de disposer l'ouvrage le plus perpendiculairement possible aux lâchers d'eau qui contournent le mont par l'est, et donc d'obstruer le moins possible le courant.

D'une grande pureté, la courbe n'en varie pas moins sur tout son tracé, dans son rayon qui s'allonge, dans sa largeur qui passe de 13 à 17 mètres à l'arrivée au pied du mont, et dans son altimétrie qui descend de 2,20 m pour toucher le sol à l'arrivée. Elle se matérialise par un ouvrage de franchissement développé sur près de 800 mètres de longueur et une superficie d'environ 12 000 m<sup>2</sup>, son tablier séparé en trois bandes : une chaussée centrale d'une largeur constante de 6,50 m et deux trottoirs latéraux de largeurs inégales. La promenade y est confortable. Elle se déroule sur un platelage en chêne qui n'est pas sans rappeler les planches des stations balnéaires des bords de Manche. Platelage de surcroît assorti à celui du nouveau barrage en balcon sur le site.

Ce parti pris de finesse et d'horizontalité, dénué de structures émergentes, appelait un concept structurel en rapport par le rythme de franchissement et le dimensionnement des éléments. Ce dernier réalise un compromis optimal entre la longueur des travées et l'épaisseur des appuis, dont le nombre ne devait pas faire obstacle à l'écoulement des eaux. Dans cette esthétique, les structures de contreventement étaient bannies : aucune diagonale intempestive ne devait contredire l'épure ni entraver le courant. Il fallait de plus éviter tout appareil d'appui susceptible d'altérer la pureté du dessin. L'ouvrage est en conséquence une fine structure métallique



encastrée en tête et en pied, parfaitement stable et d'une très grande rigidité. Le pas retenu est de 12 mètres entre les appuis, ce qui permet de concilier la finesse du tablier et des poteaux sans trop multiplier ces derniers, soit un total de 67 portiques sur la longueur de l'ouvrage. Lequel est décomposé en cinq tronçons courants de 120 mètres de long et deux tronçons d'extrémité d'environ 70 mètres afin de permettre les dilatations. Chaque tronçon constitue une entité structurale autonome. À leur jonction, les portiques sont juxtaposés en ménageant un généreux joint de dilatation. Le profil en long de l'ouvrage métallique mesure ainsi 756 mètres.

Simple en apparence, l'ouvrage est en réalité d'une grande sophistication. Sa résolution technique aurait été difficile à appréhender sans l'outil informatique. Chaque tronçon de 120 mètres constitue une structure semi-intégrale dans laquelle tous les éléments sont encastrés pour former un ensemble monolithique. D'un diamètre de 25 centimètres, les poteaux de la structure métallique s'enfoncent de 2 mètres dans les pieux de fondation en béton armé, d'un diamètre de 120 centimètres, forés jusqu'à 30 mètres de profondeur pour trouver le bon schiste et cerclés en tête d'un anneau métallique de contention. Les 134 poteaux ainsi ancrés sont solides comme du roc. Appariés, ils délivrent 67 portiques larges de 6,50 à 8,50 m entre poteaux. Les liaisons poteaux-poutres sont réalisées par des blocs métalliques complets d'une rigidité à toute épreuve, le tablier routier de l'ouvrage étant appelé à supporter le passage d'un camion de 38 tonnes et, *a fortiori*, son freinage. Tous les efforts transmis en tête des poteaux sont donc repris par ces blocs qui raccordent aux poteaux la structure mixte acier-béton du tablier dont les poutres et traverses, réalisées en profilé-reconstitué-soudé (PRS), forment également caisson. Le recours à un acier à haute résistance, de nuance S355, a permis d'optimiser le dimensionnement de tous ces éléments de structure et au final d'affiner cet ouvrage de classe 2 assimilé à un pont autoroutier.

Pour autant, chaque entité structurale de 120 mètres de long doit faire preuve de souplesse, ne serait-ce que pour assurer la dilatation thermique de l'acier. Les déformations ont été calculées en faisant l'hypothèse d'une rigidité maximum au centre du tronçon et d'une relative souplesse aux extrémités. Ces calculs non linéaires ont requis une modélisation tridimensionnelle pour étudier le comportement et dimensionner les éléments de structure conformément aux Eurocodes. Les tubes des poteaux du milieu sont ainsi plus épais ( $\text{Ø } 244.6$ ) que ceux des poteaux aux extrémités ( $\text{Ø } 244.4^1$ ), lesquels acceptent la déformation à diamètre constant. La dilatation admise est de plus ou moins

Coupe longitudinale  
montrant l'ancrage  
de la passerelle sur la grève  
au pied du mont.

Doc. © DFA.

1 – Soit un diamètre  
de 244 mm et une épaisseur  
de tôle de 4 mm dans un cas  
et de 6 mm dans l'autre.



120 mm. Dimensionnés en conséquence, les joints sont équipés de peignes métalliques qui assurent la continuité de surface du tablier. Les deux tronçons d'extrémité misent d'une manière plus conventionnelle sur l'encastrement des poutres longitudinales dans les culées.

Cette structure répétitive - dont néanmoins tous les éléments constitutifs varient - a été rationalisée pour obtenir une production industrielle en série dans les ateliers d'Eiffage Métal, à Lauterbourg en Alsace. Cette standardisation a abouti à 39 types de pièces en longueur et 236 types de raidisseurs intérieurs. Quelque 120 camions ont acheminé ces éléments sur le site au rythme de deux ou trois par semaine, sans un seul convoi exceptionnel. Des châssis d'assemblage installés à proximité de la base-vie ont permis d'effectuer les opérations de soudage et d'organiser la production au niveau d'exigence attendu. Dans ce grand paysage sans repère, le positionnement des pieux de fondation a été effectué en recourant au GPS, avec la précision millimétrique requise par la construction métallique. La réalisation de ces opérations en fonction de la tangue accumulée a représenté une difficulté supplémentaire, le forage-coulage des pieux et l'encastrement des poteaux étant des opérations concomitantes pratiquées par le haut. Le rythme de progression a été d'un portique et d'une travée de 12 mètres reconstitués et mis en place par semaine, uniquement par soudage, en partant des deux extrémités. Au fur et à mesure de l'avancement, l'ouvrage a été complété par des consoles

latérales supportant les larges trottoirs asymétriques, puis équipé de banquettes filantes séparatives, de garde-corps, de l'éclairage intégré... Fabriquées et soudées par paires sur le "noyau dur" du tablier, ces consoles sont des PRS dont la forme a été optimisée afin d'affiner les rives. Un prototype a été préalablement réalisé pour éprouver les interfaces entre les cinq intervenants de l'ouvrage et améliorer les procédures de chantier.

Le milieu marin et l'immersion partielle de l'ouvrage ont exigé moult précautions pour garantir sa pérennité. Tout d'abord, le dessin des structures a proscrit les zones de rétention afin d'éviter les dépôts salins, source de corrosion, en éliminant les creux et les recoins inaccessibles. La mise en peinture a ensuite distingué les parties aériennes, marnantes et immergées de l'ouvrage conformément aux normes en vigueur (IM2 pour les poteaux, C5 pour la poutraison du tablier, C4 pour les tubes des réseaux), chacune appelant un complexe de peinture adapté en recouvrement de la couche primaire époxyde assurant la protection lamellaire. L'inscription dans la durée est la clé de cet ouvrage fonctionnel qui s'accorde au grand paysage de la baie et au monument millénaire. Sa seule ambition est de se faire oublier et de substituer à l'ouvrage d'art - qu'il est néanmoins - l'expérience ancestrale de la traversée de la baie pour se rendre au mont Saint-Michel. Une traversée effectuée pendant des siècles par la grève, en fonction des marées, et jamais totalement exempte de dangers. Si des navettes automobiles parcourent aujourd'hui la jetée pour raccourcir le trajet, l'ouvrage se veut d'abord une incitation à la promenade, une invitation à prendre le temps. L'approche lente du monument et le temps passé à marcher au contact des éléments revêtent une dimension sensible et spirituelle qui donne son sel à la visite. Outre le grand ménage que la jetée a permis de faire aux abords du site, la parcourir constitue une expérience à laquelle on accède en progressant vers l'objectif. Plus qu'un ouvrage d'art, un vecteur d'émotions.

Vue à marée haute,

Ph. © Jo Peseñdorfer.

#### Fiche technique

Jetée d'accès ("pont-passerelle") au mont

Saint-Michel, Le Mont-Saint-Michel (Manche).

Maîtrise d'ouvrage : syndicat mixte Baie

du Mont-Saint-Michel. Maîtrise d'œuvre : Dietmar

Feichtinger Architectes (DFA) ; BET associé : Schlaich

Bergemann & Partner. Entreprises : Eiffage Métal

et Spie Fondations. Longueur de l'ouvrage : 756 m,

sur un parcours total de 1840 m. Surface :

12 000 m<sup>2</sup>. Ouvrage acier : poteaux 400 t,

poutraison tablier 1500 t. Calendrier : concours

2002, lancement des travaux 2011, livraison juin

2014, ouverture au public 22 juillet 2014, démolition

de l'ancienne digue-route printemps 2015. Montant

des travaux : 185 M€ HT, abords compris.