

GUIDE D'ENTRETIEN DES OUVRAGES



DIGUE BRISE LAMES DE SALY

SOMMAIRE

PREAMBULE	3
CONCEPT ET DEFINITION DE L'ENTRETIEN	4
FEUILLE DE ROUTE POUR UN BON ENTRETIEN	6
ENTRETIEN DE LA DIGUE BRISE LAMES DE SALLY	11
DIGUE BRISE LAMES DE SALLY	13
ANNEXE : MATRICE DE SYNTHÈSE DES ACTIONS	15

PREAMBULE

Ce guide contient des informations générales et utiles pour l'entretien et la maintenance des ouvrages conçus dans le cadre du projet Adaptation à l'érosion côtière dans les zones vulnérables, financé par le Fonds pour d'Adaptation.

Ledit guide donne les lignes directrices et des recommandations techniques aux parties prenantes du projet à l'effet de se familiariser aux opérations d'inspection, de planification, de mise en œuvre et de suivi des actions majeures d'entretien des ouvrages.

Il s'adresse aussi aux acteurs locaux, entrepreneurs, constructeurs, etc. Il ne s'applique pas à toutes les situations, parce que chaque site/ouvrage constitue un cas particulier et une spécificité.

**Chaque site/ouvrage
constitue un cas particulier**

En abordant le sujet de l'entretien des ouvrages de façon systématique et itérative, le guide traite les problèmes typiques de détérioration. Il donne des éléments d'inspection de chaque ouvrage, les méthodologies de détection des premiers signes de détérioration et les outils d'aide à la décision.

Parfaitement connue à travers les continents, la formule « mieux vaut prévenir que guérir » intéresse aussi les ouvrages conçus par les hommes et pour les besoins de leurs activités.

Ceci est d'autant plus vrai lorsqu'il s'agit d'ouvrages de rétention ou de stockage d'eau ou d'équipements jouxtant des plans d'eau, car leur maintenance est capitale compte tenu de leur fonction de protection. Les effets de ruptures de digues, d'effondrement d'édifices, de charpentes et d'inondations sont à la fois courantes, catastrophiques et lourdes de conséquences.

Dans de nombreux cas, certains altérations, dysfonctionnements ou catastrophes sont le fruit d'un défaut ou manque d'entretien, et donnent souvent lieu à des perturbations physiques et humaines encore plus sévères que durant la période avant-projet.

CONCEPT ET DEFINITION DE L'ENTRETIEN

Entretenir un ouvrage, c'est le maintenir dans un état lui permettant de jouer ou remplir pleinement sa fonction originelle, nonobstant son âge. L'entretien est défini comme l'ensemble des actions non destructives, cycliques et de routine nécessaires au ralentissement de la détérioration d'un lieu. Il comprend l'inspection périodique, le nettoyage, les réparations mineures et de remise en état et le remplacement des matériaux endommagés ou détériorés.

**Entretenir un ouvrage,
c'est le maintenir dans un
état lui permettant de jouer
ou remplir pleinement
sa fonction originelle**

Dans le cadre du guide, l'entretien est structuré en deux parties que sont :

- **L'entretien courant ou préventif :**

Consiste à effectuer les opérations de premiers ordres, et visant à maintenir l'ouvrage à la suite des travaux quotidiens, réguliers, semi périodiques ou périodiques, afin de conserver le patrimoine intact en bon état comme à l'origine.

- **L'entretien curatif ou correctif :**

Vise à corriger les détériorations de tout ordre sur une partie ou sur l'ensemble de l'ouvrage et de ses annexes. Il s'agit d'une intervention physique destinée à stopper la dégradation et à rendre à l'ouvrage et à ses annexes leur aspect neuf initial et leur fonctionnalité.

Ce type d'entretien se termine toujours par une réparation, une réhabilitation et ou une restauration.

Il s'agira pour nous d'effectuer des travaux de réparation sur la base des normes et lignes directrices dictées dans les spécifications techniques. L'entretien curatif ou correctif peut revêtir une forme d'intervention urgente, semi-urgente ou peu urgente.

**Peu urgent ne veut point
dire ne pas agir.
Ne pas agir conduit
à la catastrophe**

Interventions d'urgence : les travaux qu'il faut entreprendre immédiatement pour des questions économiques, environnementales et ou sociales (rupture de digues), détérioration rapide de la structure des bâtiments, effondrement du toit, etc.

**La meilleure façon de
protéger un ouvrage, c'est
d'effectuer son entretien
régulier et de routine pour
prévenir les réparations
majeures et coûteuses**

L'importance de l'entretien

Étant donné l'importance des ouvrages, il est préférable, chaque fois que le choix se présente, de préserver les éléments d'origine plutôt que de se lancer dans une recherche de solution nouvelle avec des matériaux nouveaux.

Il est essentiel que l'entretien soit prioritaire dans les plans et activités. En veillant à l'entretien des sites (réparation, nettoyage ou correction des défauts), non seulement nous prévenons la détérioration de précieux matériaux d'origine, mais nous parons également à d'éventuels dangers.

**Le but de l'entretien
est d'assurer la longévité
de l'ouvrage,
et d'assurer sa durabilité**

L'exécution d'un programme d'entretien permettra de limiter le besoin de réparation ou de réparation à grande échelle et prolongera la vie des ouvrages.

**Retenez ces éléments clés
annoncés ci-haut
s'il vous plaît**

FEUILLE DE ROUTE POUR UN BON ENTRETIEN

Cette démarche s'articule autour de six (06) grands piliers que sont :

1. **Création d'un comité ou organe de gestion de l'ouvrage,**
2. **Connaissance des caractéristiques techniques des ouvrages par les parties prenantes,**
3. **Inspections et visites régulières,**
4. **Questions centrales à se poser,**
5. **Suivi et évaluation des opérations,**
6. **Planification et exécution des travaux d'entretien.**

**Procéder par cette démarche
vous assure la durabilité
de vos ouvrages**

1. Création d'un comité ou organe de gestion de l'ouvrage

Qu'importe l'appellation qui sera donnée à ce cadre social, il s'agira de mettre en place sur la base consensuelle ou participative une structure de gestion de l'ouvrage prenant en compte les différentes parties prenantes.

Surtout ne pas omettre les jeunes et les femmes, les exploitants, les artisans locaux, l'administration et les organisations structurées locales publiques et privées.

**Créer avant tout un comité
de gestion consensuel
regroupant toutes les
parties prenantes**

2. Connaissance des caractéristiques techniques des ouvrages par les parties prenantes

Les documents du projet et les spécifications techniques sommaires des ouvrages devront être mis à la disposition du comité.

Rappelez-vous que les normes et lignes directrices doivent toujours constituer les premiers documents à consulter et de référence.

Rappelez-vous aussi que ces lignes directrices et normes ne peuvent remplacer un spécialiste. Elles éclairent, permettent de prendre des décisions et fournissent des consignes techniques détaillées.

Selon les normes, l'entretien est une tâche essentielle de conservation qui doit être effectué de manière régulière. Les lignes directrices fournissent des conseils pratiques qui nous guident pour la prise de bonnes décisions.

Après consultation des normes et lignes directrices et après avoir posé le diagnostic, il y a lieu de procéder à l'évaluation technique, financière, sociale et environnementale.

**Consulter les normes,
lignes directrices
et évaluer les opérations**

3. Inspections et visites régulières

L'objectif de cette opération est d'avoir une image globale et précise de l'ouvrage et de son environnement. L'inspection permet aussi d'examiner de façon précise le comportement de l'ouvrage et de se faire une idée des actions majeures ou mineures à effectuer. Cette inspection doit se faire par les membres du comité.

Inspection des différentes parties des ouvrages et infrastructures.

Examinez chaque partie et prenez des notes sur leur état actuel. La documentation vous aidera non seulement à décider de ce qui doit être immédiatement accompli mais aussi à comprendre les changements qui sont susceptibles de se produire au fil des années.

Vous trouverez un modèle de liste de vérification pour l'inspection en annexe de ce manuel.

Procéder à une inspection complète chaque année.

**Procéder à des inspections
périodiques, semi
périodiques ou permanentes**

4. Questions centrales à se poser

Avant toute planification ou mise en œuvre d'une opération d'entretien, il y a lieu de se poser un certain nombre de questions fondamentales et de trouver les réponses pertinentes et judicieuses à la problématique. Les bonnes réponses à ces questions aideront à déterminer l'ampleur des travaux et à trouver les ressources nécessaires pour mener à bien les travaux. Parmi ces questions nous pouvons citer :

Quelle est la nature des dégâts, les causes et leurs ampleurs ?

Pour répondre à cette question, il y a lieu de connaître les défaillances des ouvrages à traiter, raison pour laquelle il sera conseillé d'effectuer des missions de prospection et d'inventaire en groupe pluridisciplinaire. Le mieux, c'est d'intégrer dans l'équipe des profils différents sous la coordination d'un technicien spécialisé en génie civil ou génie rural.

Comment faut-il traiter les dégâts ?

La réponse à cette question renvoie à la maîtrise ou à la connaissance des structures des ouvrages.

Pouvons-nous faire le travail nous-même ou devons-nous nous adjoindre un spécialiste ou un entrepreneur ?

Selon la nature ou l'ampleur du phénomène à traiter, le recours aux artisans locaux ou à un entrepreneur spécialisé peut s'imposer.

Quel budget avons-nous ? Est-il suffisant ou pas ?

La nature du budget, ainsi que sa disponibilité concourent à la rapidité d'exécution des prestations voulues. Pendant les travaux, il y a toujours des risques d'imprévus ou de retards qui peuvent grandement influencer le coût total des travaux.

Les travaux antérieurs peuvent cacher de mauvaises surprises. Examinez bien tous les éléments et éviter les effets de sous-estimation, ce qui permet une évaluation plus précise des coûts du projet. Faites comme si les coûts du projet allaient être dépassés. Prévoyez une réserve dans votre budget pour que, en cas de besoin, vous puissiez terminer les travaux.

Après avoir tenu compte des risques d'imprévus, les travaux sont-ils toujours à la portée ? Au cas où le volume des travaux dépasse celui du budget disponible, cherchez une alternative (travaux en régis, diminution des prestations, *phasing* des opérations...).

Les matériaux sont-ils disponibles in situ ou faut-il aller les chercher ?

Il est important de bien veiller à l'identification des matériaux, de leur disponibilité et de leur compatibilité (le mélange ou l'association de certains matériaux peut s'avérer dangereux). La localisation des matériaux pourrait réduire significativement ou augmenter drastiquement les coûts d'entretien et même compromettre les opérations d'entretien ou de rénovation.

Les conditions des milieux physique et humain permettent-elles d'effectuer les opérations d'entretien ?

Les enjeux fonciers, les perturbations climatiques, les facteurs édaphiques et considérations sociales ont un impact sur les opérations d'entretien. Cherchez les actions d'atténuation, levez les contraintes et adoptez une démarche participative et inclusive.

Pouvons-nous entreprendre les travaux en toute sécurité ?

Il y va de la sécurité des personnes comme de l'ouvrage. Ne jamais effectuer les travaux de remblai par exemple après une forte pluie. Harnais, chaussures de sécurité, casques protecteurs et appareils respiratoires, de plongeurs, ne sont que quelques-uns des articles nécessaires pour les travaux.

C'est aussi nécessaire de se poser la sous question suivante : est-ce que vous pouvez vous les procurer et est-ce que vous savez comment et quand les utiliser ? Cherchez aussi à répondre à cette interrogation pour le choix des équipements..

Lorsque des travaux quelconques sont envisagés, il faut absolument penser à la sécurité des occupants, du voisinage et des visiteurs du site, mais aussi à celle du grand public. Un échafaudage mal installé et non recommandé peut entraîner des dégâts et accidents majeurs aussi bien sur le site que sur les espaces mitoyens, habités ou non.

Veillez, en cas de démolition, à contenir les morceaux ou pièces de gravas souvent tranchants et pouvant occasionner des incidents parfois douloureux. Ayez en ligne de mire les règlements de sécurité et d'hygiène au travail. Même pour une simple intervention, si mineure soit elle, vous serez tenu responsable en cas d'accident.

Des panneaux convenables et la délimitation appropriée du chantier ne sont que quelques-unes des mesures de sécurité qu'il faut prendre en considération.

Est-ce que les travaux envisagés vont avoir des répercussions sur d'autres parties du site ou de l'ouvrage ?

Un travail d'entretien peut avoir des incidences sur les autres parties des digues, des ouvrages de sécurité, ou sur le bâtiment.

Par exemple :

- l'application d'un revêtement imperméable destiné à empêcher l'humidité de pénétrer peut endommager la maçonnerie ;
- le remblai compacté en terre sur une portion de la digue avec un engin lourd peut endommager aussi une partie de la digue ou créer des micros ou méga fissures sur une autre partie précédemment intact.

Si vous ne prévoyez pas ce genre de conséquences, vous risquez de ne pas avoir suffisamment de ressources ou de temps pour exécuter le travail d'entretien convenablement. Si vous entreprenez des travaux qui exigent l'installation de matériaux lourds aussi bien pour le bâtiment que pour les ouvrages, pensez aux dommages possibles sur la structure des digues, des pistes d'accès, VRD (Voirie et Réseaux Divers) propres au projet/ou appartenant à des tiers.

Chaque fois que vous planifiez un projet, réfléchissez à la façon dont votre travail, ou les activités d'autres personnes sur le chantier, risquent d'avoir une incidence sur des zones qui ne font pas partie du projet.

Avons-nous besoin d'autorisation préalable ou de permis de construire ?

Il est important de savoir que si des modifications profondes doivent être apportées sur les structures principales des bâtiments et autres ouvrages du projet, il y a lieu de se rapprocher de l'administration locale ou des collectivités locales pour une autorisation préalable ou un permis de construire.

Pour les ouvrages, le mieux s'est de s'adresser à la fois à l'administration, aux collectivités locales et aux organes de gestion des aménagements mis en place.

**Se poser des questions
centrales et trouver
les réponses à celles-ci**

5. Suivi et évaluation des opérations

Evaluation technique

Elle part de la l'appréciation positive ou négative des pathologies constatées, de l'estimation du volume des travaux à faire tant en quantité physique qu'en temps de travail à faire. Faire une évaluation sur la base des matériaux disponibles de qualité in situ ou extra-muros, en se référant toujours sur les normes et lignes directrices.

Evaluation financière

Elle doit s'appuyer sur l'estimation quantitative des matériaux, mais aussi sur la nature des travaux en fonction des équipements demandés et des normes sollicitées.

Cette évaluation ne pourrait être figée, sachez qu'elle peut subir des modifications à la hausse ou à la baisse suivant l'appréciation du maître d'ouvrages. La nature des prestations demandées comme le statut du prestataire peut influencer le coût du projet. Privilégiez donc l'expertise locale si elle est disponible.

Evaluation sociale et environnementale

Celle-ci est nécessaire quelle que soit la nature ou le volume des travaux à effectuer. Prenez soins d'impliquer les acteurs locaux et exploitants dans votre démarche d'entretien. Chercher et trouver un consensus si

possible, évitez les conflits de tous ordres (internes comme externes). L'ouvrage jouant un rôle intégrateur, structurant, faites en un outil fédérateur. Les travaux de maintenance ou d'entretien se doivent de respecter scrupuleusement l'environnement. Cette dimension doit guider le projet et tout le processus d'entretien.

Procédez à une évaluation globale de l'environnement des ouvrages

6. Planification et exécution des travaux d'entretien

Planifier et effectuer les travaux d'entretien

Après inspection et évaluation, il est important de décider en groupe de la suite à donner, de ce qui nécessite une intervention régulière, un entretien courant (nettoyage) ou immédiat ou encore à différer pour d'autres semaines ou mois.

En fonction de la situation, les décisions seront prises et hiérarchisées. Le mieux est de présenter les actions à entreprendre dans un chronogramme détaillé où doivent figurer les éléments ci-après :

- (i) tâches à entreprendre ;
- (ii) période et durée d'exécution ;
- (iii) type d'intervenant (Entreprise ou autres) ;
- (iv) estimation du coût ;
- (v) matériel requis ;
- (vi) acteurs pour la supervision.

Les actions à entreprendre doivent être hiérarchisées et inscrites dans le chronogramme ou le plan de travail

Les besoins immédiats peuvent être soit des travaux d'entretien courant ou correctif sans urgence, soit des travaux d'entretien d'urgence à extrême urgence. Tout ce qui touche la structure de l'ouvrage doit être considéré et classé comme une opération urgente d'intensité élevée. L'entretien correctif consistera ici à stabiliser l'ouvrage et ses annexes pour arrêter le processus de détérioration. Ceci est à inscrire dans les actions à mener dans le court terme.

Les travaux de réparation vont plus loin. Dans tous les cas, il faut prendre la bonne décision. Sachez, qu'un plan trop compliqué ou onéreux ne sera tout simplement pas mis à exécution. Essayer de trouver des solutions à portée de main, utilisant des matériaux locaux de qualité.

Sachez, qu'un plan trop compliqué ou onéreux ne sera tout simplement pas mis à exécution

ENTRETIEN DE LA DIGUE BRISE LAMES DE SALY

Un brise lame est une construction de type digue ou jeté installée en face ou à coté d'un espace vulnérable à l'érosion liée principalement aux houles et marées. Il peut revêtir plusieurs formes, dans le cas qui nous intéresse, il s'agit d'ouvrages submersibles, une digue en quelque sorte, faite de blocs de pierres entreposés les uns aux autres et amenuisant la force des vagues avant leur arrivée à la côte.

En ce qui concerne le projet, l'unique composante à entretenir est :

- La digue brise lames.

La composante principale à entretenir est :

- la Digue Brise Lames.

Etablissement d'un plan d'entretien

Le diagramme du cycle d'entretien peut vous aider à élaborer votre plan d'entretien. Il est divisé en tâches progressives que vous pouvez peut-être entreprendre vous-même, ou au moins planifier, de façon régulière. Plusieurs fois par an, au moins une fois par mois, effectuer des inspections générales du site.

Il est parfois particulièrement utile d'inspecter les ouvrages, avant et après les houles de façon à voir leurs comportements. Si vous décelez des problèmes qui ont besoin d'être réglés immédiatement, effectuez les travaux avant les prochaines houles si celles-ci sont espacées.

Les visites pré, pendant et post hivernales sont importantes et nécessaires

Au début de chaque année, dressez votre rapport d'inspection et établissez un plan d'entretien. Cela peut consister à rechercher des possibilités de financement, à obtenir des devis pour les travaux à faire. En plus, évaluez votre plan et prenez note de tout changement que vous voulez y apporter pour l'année suivante. Avec le temps, le plan annuel est de plus en plus facile à élaborer et les surprises sont de moins en moins nombreuses.

De façon générale, posez-vous les questions citées en haut ou les interrogations subsidiaires pendant votre travail de planification.

Qu'est-ce qu'il faut faire ?

Dressez une liste des problèmes que vous observez pendant l'inspection. Servez-vous d'une caméra ou d'un appareil-photo pour enregistrer les problèmes et les détails.

Dressez une liste des problèmes que vous observez pendant l'inspection

Quand faut-il le faire ?

Établissez un ordre de priorité pour les travaux. Il faut remédier en premier aux problèmes qui soulèvent des problèmes de sécurité, à ceux qui sous-entendent une instabilité d'ordre structurelle.

Etablissez un ordre de priorité pour les travaux

Qui fera le travail ?

Vous pourrez peut-être effectuer certains des travaux vous-même mais sachez quand il vaut mieux faire appel à un professionnel.

Faites appel d'abord à l'expertise locale si elle est disponible et est de qualité

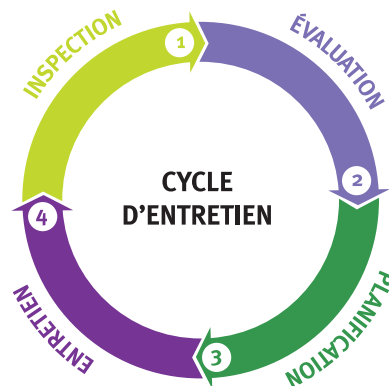
Combien cela va-t-il coûter ?

À long terme, les coûts d'entretien régulier ne sont pas aussi élevés que si vous attendez de faire les réparations, lesquelles peuvent aussi causer davantage de perturbations. Sachez qu'une réparation peut en cacher une autre.

Sachez qu'une réparation peut en cacher une autre. L'entretien c'est toujours du temps et de l'argent

Cycle d'entretien

Inspection - Evaluation - Planification - Entretien



DIGUE BRISE LAMES DE SALLY

Conçue pour protéger une partie des établissements humains, contre les marées déferlantes, le dispositif mis en œuvre n'est efficace que s'il arrivait à jouer pleinement son rôle avec une durabilité absolue. Son entretien et maintenance constituent donc des activités majeures et d'une importance sans commune mesure. La composante devant faire l'objet de maintenance et d'entretien est : la digue brise-lames.

LA DIGUE

Faite en gros blocs de basalte de dimensions variables et bien rangés les uns sur les autres et fortement ancrés, ces pierres pourraient résister longtemps et traverser les années si l'entretien qui s'impose est opéré de manière régulière. Malgré cette rusticité, cette digue peut néanmoins subir des détériorations si l'on n'y prend garde. Les causes de ces détériorations sont à la fois anthropiques et naturelles.

PATHOLOGIE

La digue subit de très fortes agressions liées à des considérations chimiques et physiques. L'effet de l'érosion y est minime mais les flots peuvent dans certains cas déplacer des blocs mal ou peu stabilisés. Pour les agressions physiques, les causes sont d'ordre anthropique et naturel.

Les courants hydrauliques et les mouvements des sols créent des conditions d'affaissement, de dérèglement de la digue, déstabilisant ainsi le niveau topographique retenu par le concepteur. Ainsi par surverse, les vagues pourraient passer dessus les basaltes et inonder les agglomérations et établissements humains.

D'autres dégâts ou défauts pourraient également être constatés. Il s'agit :

- d'insuffisance de basaltes ou en manque (basaltes soustraits volontairement par des tiers pour des besoins domestiques ou autres),
- affaissement de la digue ; celui-ci peut avoir plusieurs causes (humaine et ou naturelle).

TRAITEMENT CURATIF

- remplacer les basaltes manquants,
- corriger les niveaux de la digue.

TRAITEMENT PREVENTIF

- ne point jeter les ordures sur la digue ;
- mettre à la disposition du comité de gestion au moins quelques mètres cubes de basaltes pour les besoins futurs ;
- inspecter annuellement la digue au moins deux fois pour mesurer visuellement sa stabilité et son comportement ;
- interdire les prélèvements de basaltes sur le site et surtout sur la digue ;
- remplacer les blocs manquants.

LE TALUS OU PENTE

Les battements de la houle, ou les vagues qui s'enferment à la surface du plan d'eau en période de fort vent ou de marrées et qui viennent régulièrement heurter les talus ont un rôle érosif important ; parce que fragilisant la digue et entraînant des phénomènes d'infiltration et de rupture souvent constatées. Veuillez faire vérifier la pente régulièrement et corrigez les dégradations immédiatement sans attendre. L'absence de maintenance dans cet endroit très fragile conduit à une destruction souvent de grande ampleur.

ANNEXE : matrice de synthèse des actions

Structures	Inspections majeures à exécuter	Actions majeures correctives à entreprendre	Périodicité	Acteurs
Digue	Vérifiez si les éléments constituant l'ouvrage sont en place et ne manquent pas.	S'il arrivait à manquer remplacer les vite. Veuillez à ce que personne n'emportent les pierres.	Tous les 6 mois	Commune et comité de gestion

[illegible]

