

**PROTÉGER****RETENIR****RÉGULER**

Protections anti-inondations | Rétention industrielle | Régulation fluviale

Guide technique | COLLECTIVITÉS TERRITORIALES, OPÉRATEURS D'INFRASTRUCTURES, BUREAUX D'ÉTUDES, MAÎTRISE D'OUVRAGE

Protection anti-inondation des collectivités et infrastructures

Concevoir, réaliser et exploiter une protection rapprochée

*De la stratégie de bassin versant à la protection des zones urbaines et infrastructures critiques***Résumé exécutif**

- 1) Les ouvrages de ralentissement dynamique, digues, réservoirs et protections rapprochées sont complémentaires : les premiers agissent à l'échelle du bassin versant, les secondes au droit des enjeux résiduels.
- 2) Une grande protection périmétrique doit être conçue comme un ouvrage complet : équipement démontable ou mobile + fondations + ancrages + continuité hydraulique + gestion des eaux côté protégé.
- 3) Le projet commence par les études hydrologiques, hydrauliques, topographiques et géotechniques, puis par la définition du niveau de protection et des conditions d'exploitation.
- 4) L'interface entre maître d'ouvrage, AMO, maître d'œuvre/BET, équipementier et entreprise de génie civil est déterminante, notamment pour les platines, longrines, palplanches et réseaux.
- 5) Le plan de gestion, le stockage, les moyens humains, les exercices à blanc, la maintenance et la documentation conditionnent la capacité réelle à protéger le territoire le jour de la crue.

Table des matières

Introduction - Deux échelles de protection, une même stratégie	2
1. Cadre territorial, réglementaire et acteurs du projet.....	3
2. Étudier l'aléa et définir l'objectif de protection	5
3. Choisir la stratégie et le type de protection	6
4. Concevoir et dimensionner l'ouvrage complet	7
5. Génie civil, fondations, sous-écoulements et gestion hydraulique côté protégé	9
6. Marché public, conception et réalisation des travaux	10
8. Mise en service, essais, références normatives et maintenance	13
9. Retours d'expérience : quatre références utiles	14
10. Check-list du maître d'ouvrage.....	15
Conclusion - Concevoir une capacité de protection, pas seulement acheter un équipement.....	15

Introduction - Deux échelles de protection, une même stratégie

La prévention des inondations ne repose pas sur une solution unique. À l'échelle du bassin versant, les retenues, zones d'expansion, aménagements hydrauliques et systèmes d'endiguement peuvent écrêter ou retarder la pointe de crue. À l'aval, un risque résiduel subsiste souvent : les protections rapprochées sécurisent alors les zones urbaines, infrastructures et équipements critiques. Ce guide vise en priorité les collectivités territoriales, EPCI et syndicats compétents, ainsi que les opérateurs de transport, d'énergie, d'eau, d'assainissement et d'infrastructures, avec leurs AMO, bureaux d'études, maîtres d'œuvre et entreprises de travaux.

Cette complémentarité est visible sur le bassin de la Seine : les lacs-réservoirs et le casier pilote Seine Bassée réduisent l'aléa en amont, tandis que la Métropole du Grand Paris exploite des digues, murs anti-crue et plusieurs centaines de protections amovibles locales.

Bassin versant : complémentarité entre ralentissement dynamique et protection rapprochée

Réduire la pointe de crue en amont, puis protéger les enjeux résiduels en aval

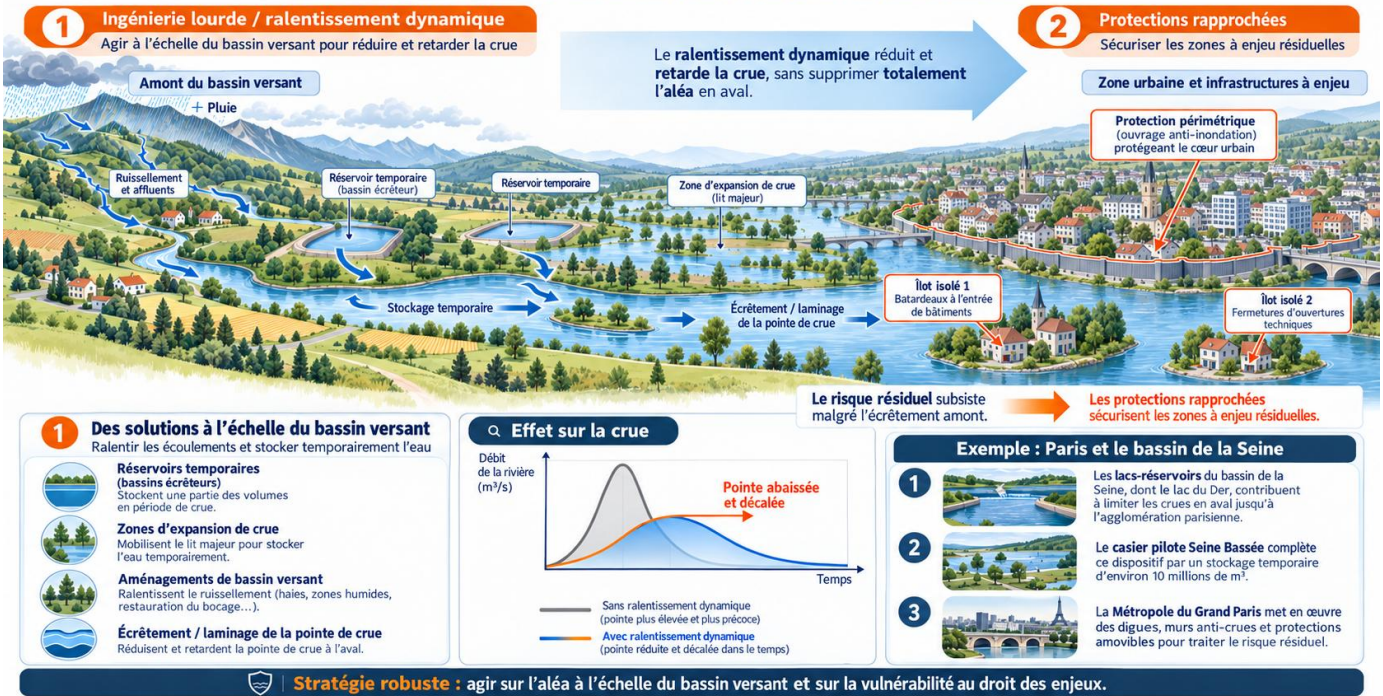


Figure 1 - Agir sur l'aléa à l'échelle du bassin versant et sur la vulnérabilité au droit des enjeux.

1. Cadre territorial, réglementaire et acteurs du projet

Un projet de protection d'une collectivité ou d'une infrastructure s'inscrit dans un cadre plus large de prévention, de gestion des milieux aquatiques, d'urbanisme, de sécurité civile et, selon le cas, de réglementation des ouvrages hydrauliques. Ces dispositifs ne se substituent pas les uns aux autres : ils se complètent.

Outil / cadre	Rôle dans le projet
GEMAPI	Compétence exercée par les EPCI à fiscalité propre pour la gestion des milieux aquatiques et la prévention des inondations ; elle structure notamment la gestion des ouvrages de protection.
PPRI	Plan réglementaire de l'État : cartographie et prescriptions d'urbanisme fondées sur l'aléa et les enjeux ; il vaut servitude d'utilité publique.
PAPI	Programme porté par les collectivités à l'échelle d'un bassin de risque : connaissance, alerte, réduction de vulnérabilité, gestion des écoulements et ouvrages de protection.

Outil / cadre	Rôle dans le projet
PCS / PICS	Organisation communale et intercommunale de sauvegarde : alerte, mobilisation, coordination des moyens, information et gestion de crise.
Loi sur l'eau / IOTA	La qualification réglementaire du projet doit être vérifiée dès les études. Les systèmes d'endiguement et aménagements hydrauliques relèvent notamment de la rubrique 3.2.6.0 ; certains barrages et ouvrages assimilés de la 3.2.5.0. Le besoin d'un dossier Loi sur l'eau / autorisation environnementale doit être examiné en phase amont.

Point réglementaire à sécuriser

Un « batardeau » au sens courant n'est pas automatiquement un barrage au sens juridique. Une grande ligne de défense peut toutefois être intégrée à un système d'endiguement ou constituer un ouvrage hydraulique soumis à autorisation. Lorsque les ouvrages relèvent du régime des digues ou barrages, la conception et certaines missions de maîtrise d'œuvre peuvent devoir être assurées par des organismes agréés. La qualification doit être instruite avec le maître d'œuvre et les services compétents de l'État avant de figer le projet.

La chaîne des acteurs

Acteur	Responsabilité principale
Maître d'ouvrage (MOA)	Définit le besoin, le niveau de service, le programme, le budget et conclut les marchés.
AMO	Aide à cadrer le programme, les risques, la stratégie contractuelle et les interfaces.
Maître d'œuvre / BET	Études, conception, dimensionnement global, DCE, VISA/EXE selon mission, suivi des travaux et réception.
Équipementier	Conçoit et justifie le dispositif, fournit les équipements, plans d'interface, procédures, essais et assistance technique.
Entreprise de génie civil	Réalise fondations, murets, platines, palplanches, réseaux, voiries et ouvrages connexes.
Exploitant / services techniques	Préparent, stockent, déploient, contrôlent et maintiennent la protection en condition opérationnelle.

Acteur	Responsabilité principale
EPCI GEMAPI / services de l'État	Portent ou instruisent, selon le cas, la gestion territoriale du risque, les autorisations et la compatibilité réglementaire de l'ouvrage.

2. Étudier l'aléa et définir l'objectif de protection

Pour les grands projets publics ou infrastructurels, on ne part pas d'un produit : on part d'un scénario d'aléa, d'enjeux à protéger et d'une étude de faisabilité. Le bureau d'études / maître d'œuvre établit la cohérence hydraulique et technique de la ligne de défense avant le dimensionnement détaillé des équipements.

Étude	Questions à traiter
Hydrologie / hydraulique	Crues de référence, hydrogrammes, niveaux, vitesses, directions d'écoulement, durée, flottants/embâcles, concomitances, ruissellement et submersion selon le territoire.
Topographie / altimétrie	Profil en long de la ligne de défense, points bas, raccordements au terrain naturel, cotes NGF, franchissements et niveaux de seuil.
Géotechnique / sous-sol	Portance, stabilité, perméabilité, nappe, risque de renard, faisabilité des fondations, ancrages et éventuels écrans de coupure.
Réseaux / hydraulique intérieure	EP/EU, exutoires, fourreaux, passages enterrés, clapets, vannes, bassin tampon et capacité de pompage côté protégé.
Exploitation / criticité	Accès, secours, circulation, temps disponible avant la crue, effectifs mobilisables, stockage, continuité de service et retour à la normale.

Livrable clé de la phase études

Un scénario de projet formalisé : cote d'eau de référence, revanche, vitesses et directions, durée, impacts potentiels, points de franchissement, ligne de défense, principes de fondation, gestion des réseaux et des eaux côté protégé, hypothèses de déploiement et risque résiduel.

Séquence recommandée du projet

Phases d'un projet de protection rapprochée

De l'étude de l'aléa à l'exploitation opérationnelle

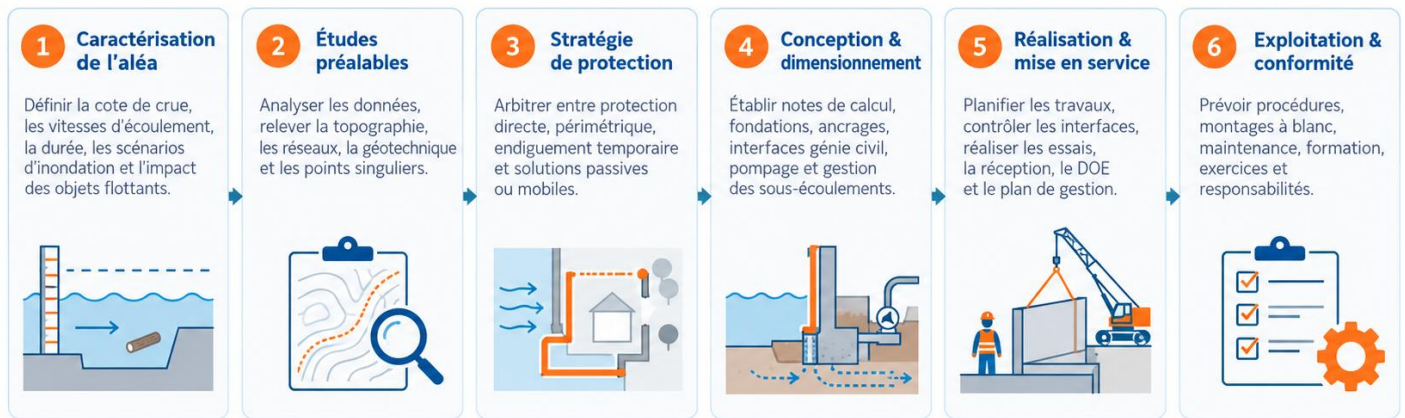


Figure 2 - Le choix du produit intervient après la caractérisation de l'aléa et les études de projet.

3. Choisir la stratégie et le type de protection

Trois architectures sont couramment rencontrées. Pour les collectivités et opérateurs d'infrastructures, les protections périmétriques / collectives et l'endiguement temporaire prennent une place particulière car elles traitent des linéaires importants, plusieurs accès ou un front d'eau complet.

Types d'application des protections anti-inondation

Implantation, fonction, intérêt et points de vigilance

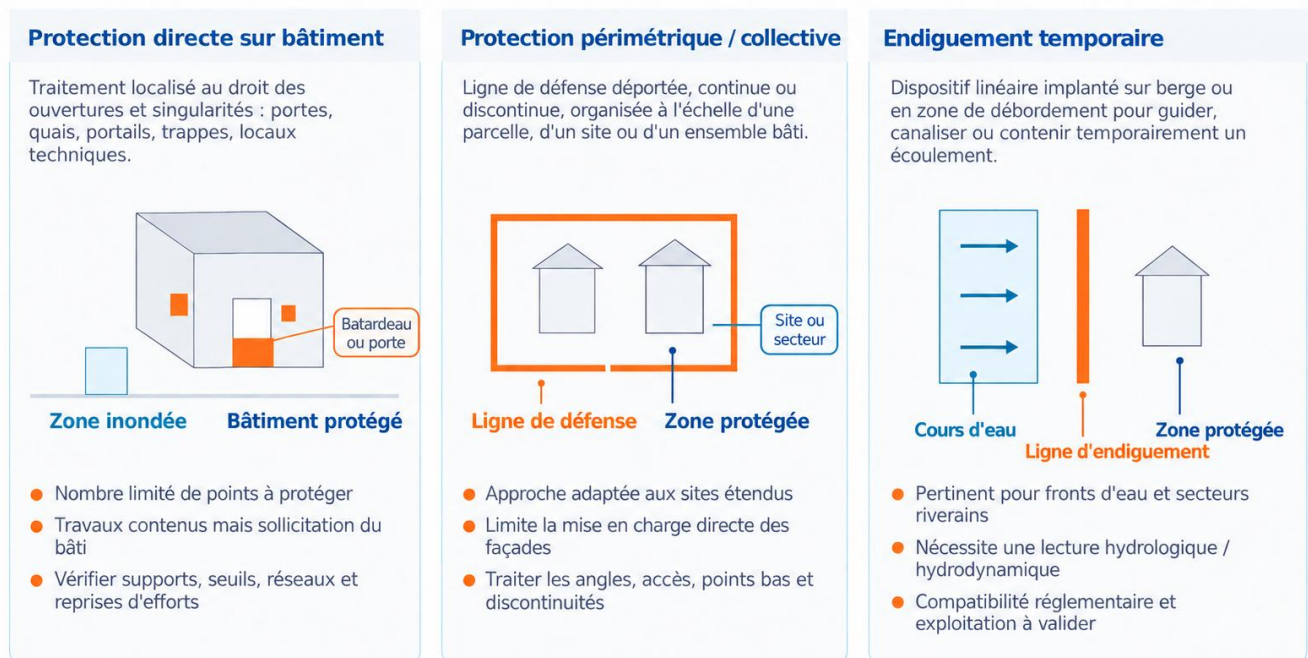
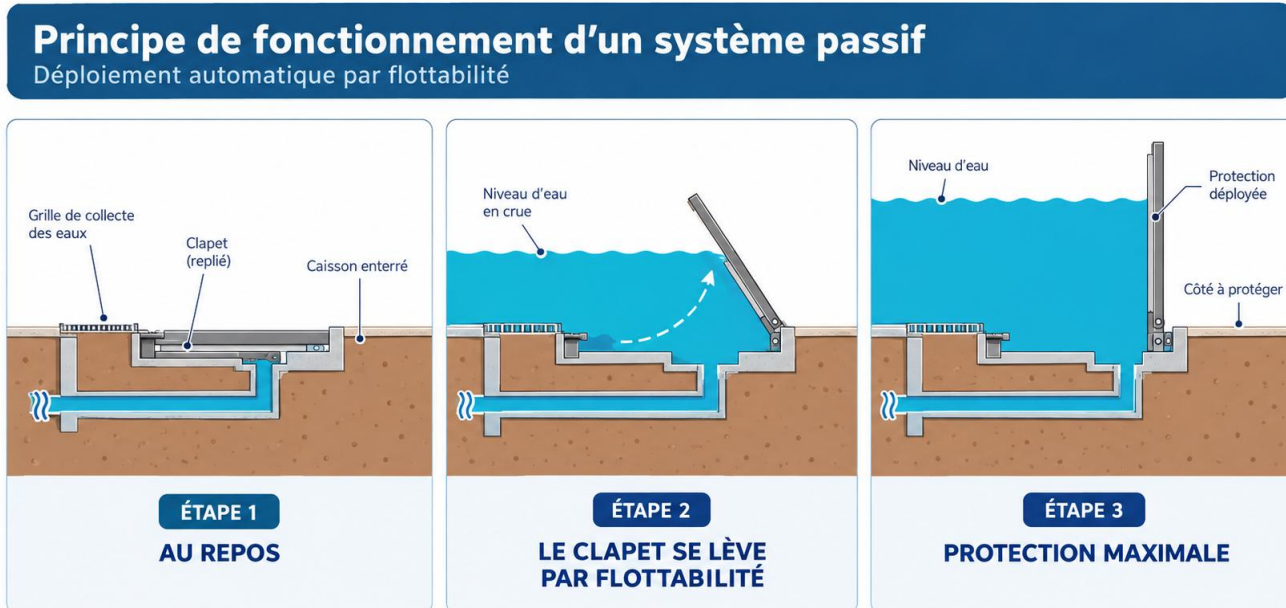


Figure 3 - Protection directe, protection périmétrique / collective et endiguement temporaire.

Choisir aussi le mode de déploiement

Selon les contraintes d'exploitation, la ligne de défense peut associer des éléments démontables ancrés, des systèmes mobiles autostables, des dispositifs passifs ou des solutions automatiques/pilotées. Le choix dépend notamment du délai d'alerte, des moyens humains disponibles, des hauteurs de protection et des contraintes de maintenance.

Exemple : principe d'un système passif



4. Concevoir et dimensionner l'ouvrage complet

Idée centrale

Une protection amovible ancrée est un ouvrage complet : partie démontable métallique + ancrages + fondations + raccordements + continuité hydraulique + exploitation. Dimensionner uniquement les poutrelles ou les poteaux ne suffit pas.

Le dimensionnement doit traduire le scénario hydraulique en actions sur l'ensemble de la chaîne résistante : poutrelles, poteaux, assemblages, platines, chevilles ou inserts, longrines, murs, fondations et sol. Selon l'exposition, il faut également considérer les efforts hydrodynamiques, les vagues, les objets flottants et les chocs localisés.

Objet	Exigences
Actions	Pression hydrostatique ; courant / hydrodynamique ; vagues si pertinent ; impacts de flottants ; poids propre ; actions de montage et d'exploitation.

Objet	Exigences
Vérifications	États limites ultimes et de service, résistance, stabilité, déformation / flèche, assemblages, ancrages, support et compatibilité avec le génie civil.
Points singuliers	Angles, ruptures de niveau, portails, routes, rampes, quais, murs existants, réseaux traversants, raccordements au terrain naturel et fermetures terminales.
Documents	Note de calcul de l'équipement, note de calcul du génie civil, plans d'interface, plans EXE, hypothèses hydrauliques, tolérances d'implantation et procédures de montage.

L'interface équipementier / génie civiliste est un point critique

Les platines et inserts sont souvent fournis ou définis par l'équipementier mais incorporés dans des ouvrages réalisés par l'entreprise de génie civil. Leur position, niveau, entraxe, orientation et planéité conditionnent le montage des poteaux et l'étanchéité de la ligne. Le marché doit préciser qui implante, qui règle, qui contrôle avant bétonnage et qui réceptionne l'interface.

Références normatives et justification

Le projet de norme AFNOR DRVI V14 (08/2026), encore provisoire à ce stade, structure l'évaluation des protections rapprochées autour de la conception/dimensionnement, des essais, du temps de déploiement, de l'étanchéité, de la résistance aux impacts, du marquage et de la documentation. Il rappelle qu'une note de calcul propre au produit ne dispense pas le maître d'ouvrage de justifier l'intégration de la protection dans son projet.

Retour d'expérience Cologne

La documentation technique IBS de Cologne montre une logique de calcul intégrant mise en eau, charges supplémentaires et impact localisé de flottants, avec essais de déformation/rupture sur poteaux et contrôle indépendant des éléments structuraux. À cette échelle, la conception mécanique et la capacité de montage sont indissociables.

5. Génie civil, fondations, sous-écoulements et gestion hydraulique côté protégé

EXEMPLE DE FONDATION AVEC PALPLANCHES

Longrine béton armé avec platines d'ancrage pour protection anti-inondation amovible

1 Mise en place des palplanches

Réalisation d'un rideau de palplanches pour assurer la stabilité et limiter les sous-écoulements.



2 Ferrailage et platines d'ancrage

Mise en place du ferrailage de la longrine et des platines d'ancrage noyées dans le béton. Réglage précis en hauteur et en alignement.



3 Coulage de la longrine béton

Coulage du béton pour constituer la longrine et solidariser les platines d'ancrage avec le ferrailage.



4 Ouvrage terminé

Longrine béton avec platines d'ancrage noyées prêtes à recevoir les poteaux de la protection amovible.

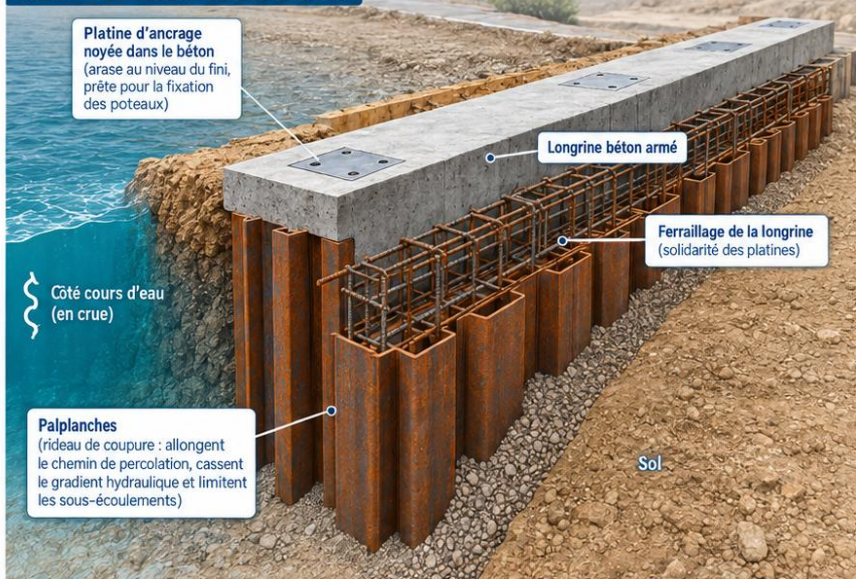


5 Protection amovible installée

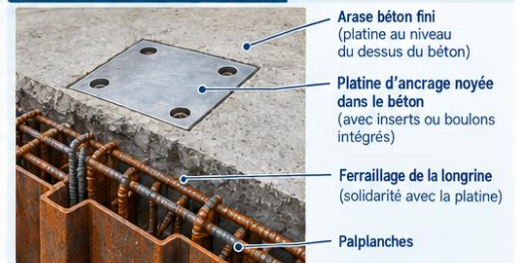
Poteaux et lames en aluminium mis en place lors du risque inondation.



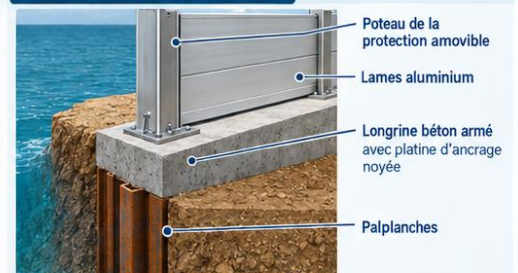
VUE EN COUPE – PRINCIPE DE FONDATION



DÉTAIL DE LA PLATINE D'ANCRAGE



PROTECTION AMOVIBLE INSTALLÉE



La protection retient aussi les eaux du côté protégé

Lorsqu'une barrière ferme une zone, les eaux pluviales, ruissellements locaux et parfois certains réseaux gravitaires ne peuvent plus s'évacuer normalement vers le cours d'eau. La gestion hydraulique intérieure doit donc être conçue avec la ligne de protection.

Cours d'eau en crue Mise en charge de la ligne	Ligne de défense Fermeture des ouvertures / exutoires	Côté protégé Pluie + ruissellement + infiltrations résiduelles	Stockage temporaire Bassin / réseau tampon	Pompage Rejet contrôlé par-dessus ou au travers de la protection
--	---	--	--	--

Figure 4 - Une ligne de défense périmétrique doit intégrer la gestion des eaux qui s'accumulent côté protégé.

À Boé, le projet prévoit un bassin de rétention de 4 000 m³, des ouvrages d'isolement des collecteurs, des clapets anti-retours et des motopompes pour rejeter les eaux collectées lorsque la Garonne est en crue. Ce type de dispositif doit être dimensionné sur la pluie concomitante, la durée de fermeture et le niveau de service attendu.

À traiter dans les études et le DCE

- Réseaux EP/EU traversant la ligne, vannes, clapets, chambres et scénarios de refoulement.
- Capacité du bassin tampon, débit des pompes, alimentation électrique et solution de secours.
- Accès pour maintenance, essais de pompage, évacuation des eaux d'infiltration et retour à la normale.
- Tolérances et étanchéité des raccordements entre murs, fondations, palplanches, platines et équipements.

6. Marché public, conception et réalisation des travaux

Pour une collectivité ou un opérateur public, la commande doit porter sur une fonction de protection et sur son intégration dans l'ouvrage, pas seulement sur un linéaire de matériel. Le Code de la commande publique confie au maître d'ouvrage la définition du programme, de l'enveloppe, du processus de réalisation et des marchés d'études et de travaux ; la maîtrise d'œuvre apporte la réponse technique et économique au programme.

Phase	Points à verrouiller
Programme / AMO	Objectif de protection, périmètre, niveau de service, contraintes d'exploitation, stratégie réglementaire, budget, phasage et exigences documentaires.
AVP / PRO	Tracé, altimétrie, principes hydrauliques et géotechniques, choix technologiques, fondations, réseaux, pompage, estimatif, phasage travaux.
DCE / CCTP	Performances attendues, hypothèses de calcul, interfaces, tolérances, matériaux, essais, formation, plan de gestion, DOE et maintenance.
EXE / VISA	Plans d'exécution, notes de calcul, synthèse avec réseaux et génie civil, validation des platines / inserts et contrôle avant bétonnage.
DET / travaux	Suivi du chantier, contrôles topographiques, béton, ancrages, palplanches, raccordements, pose équipement, levée des non-conformités.

Phase	Points à verrouiller
AOR / réception	OPR, montage complet à blanc, essais fonctionnels, formation, réserves, DOE, plan de gestion et mise en service.

Organisation contractuelle

Sur les projets complexes, le découpage en lots ou le recours à un groupement doit préserver une responsabilité claire sur les interfaces. Une platine mal implantée, un réseau oublié ou une fondation incompatible peuvent rendre inutilisable un équipement pourtant conforme en lui-même.

Dans le CCTP, préciser au minimum

- Le scénario hydraulique de dimensionnement et les niveaux/cotes de protection.
- Les performances mécaniques et d'étanchéité, les essais et les preuves documentaires attendues.
- La répartition des études d'exécution et notes de calcul entre MOE, génie civiliste et équipementier.
- Les interfaces : fondations, platines, murs, réseaux, alimentation, drainage/pompage et voiries.
- Les temps de déploiement, moyens humains, stockage, manutention, formation et maintenance.
- Les documents à remettre : plans as-built, DOE, notices, calculs, PV, inventaires et plan de gestion.

7. Plan de gestion et logistique de déploiement

Une grande protection démontable n'est opérationnelle que si la collectivité sait où sont les éléments, comment les acheminer, qui les monte et dans quel ordre. Le plan de gestion doit être conçu en même temps que la protection et articulé avec le PCS/PICS ou le plan d'exploitation de l'opérateur.

Fonction	Contenu du plan de gestion
Stockage	Entrepôt sécurisé, sol adapté, racks repérés, inventaire, pièces de rechange, accès chariots/camions, protection des joints et maintenance visuelle.
Acheminement	Itinéraires praticables en crue, véhicules disponibles, stations de déchargement repérées sur la ligne et plan de circulation.
Organisation humaine	Coordinateur, chefs d'équipe, monteurs, chauffeurs, caristes, suppléants ; répartition municipale / prestataire privé sous astreinte.

Fonction	Contenu du plan de gestion
Montage	Ordre de pose, priorités par niveau d'alerte, modes opératoires, outillage, EPI, moyens de levage, éclairage, signalisation et contrôles finaux.
Retour à la normale	Démontage, nettoyage, séchage, inspection, inventaire, remise en stock, réparation et retour d'expérience.

Exemple Boé - une logistique préparée à l'avance

Le plan de gestion ESTHI de Boé organise le stockage en racks, les phases de montage, les stations de déchargement repérées le long de la ligne, la codification du matériel, les moyens humains et les engins. Pour la phase complète, deux équipes de six monteuses sont prévues, auxquelles s'ajoutent coordination et chauffeurs ; camions, chariots élévateurs, nacelles/outillage complètent le dispositif.

Le plan de gestion doit vivre

- Identifier plusieurs niveaux de montage lorsque le système le permet, afin de fermer d'abord les ouvertures critiques.
- Prévoir les scénarios dégradés : nuit, week-end, effectif réduit, route coupée, panne d'électricité, crue plus rapide que prévu.
- Former les nouveaux agents et disposer d'une procédure courte, visuelle et immédiatement accessible en cellule de crise.
- Contractualiser, si nécessaire, une entreprise privée d'astreinte pour renforcer les équipes municipales ou l'opérateur.
- Mettre à jour le plan après travaux, évolution des dépôts, changement d'organisation ou retour d'expérience.

Ordre de grandeur logistique : Cologne

La documentation IBS relative à Cologne illustre l'industrialisation nécessaire sur les très grands linéaires : plusieurs milliers de poteaux, des dizaines de milliers de poutrelles et environ 1 750 palettes de transport. À cette échelle, la technique d'ancrage, le stockage, la manutention et la vitesse de montage sont des composantes de la conception elle-même.

8. Mise en service, essais, références normatives et maintenance

La réception ne doit pas se limiter au constat de livraison du matériel. Le maître d'ouvrage doit démontrer que la ligne peut réellement être montée, qu'elle s'intègre au génie civil, qu'elle respecte le scénario de projet et qu'elle restera disponible plusieurs années après la pose.

Exigence	Objectif
Montage à blanc initial	Montage de la ligne complète ou d'un échantillon représentatif selon le projet ; contrôle des temps, interfaces, moyens humains, sécurité et étanchéité.
Essais fonctionnels	Pompes, vannes, clapets, automatismes, alimentation de secours, capteurs et scénarios de repli.
DOE / traçabilité	Plans de récolement, nomenclature, inventaire, notices, notes de calcul, PV d'essais, certificats/attestations, modes opératoires, plan de stockage et plan de gestion.
Maintenance	Inspection des éléments, joints, platines, boulonnerie, rails, pompes, automatismes ; nettoyage et remise en état après événement.
Exercices périodiques	Montages à blanc réguliers, chronométrés, avec les équipes réellement mobilisées ; correction des écarts et formation des nouveaux agents.

Références normatives et certifications

Les documents de consultation doivent identifier les normes et référentiels applicables et vérifier la portée exacte des certifications ou attestations revendiquées : système qualité, produit, essais ou inspection tierce partie. Une certification ISO 9001 du fabricant atteste son système de management de la qualité ; elle ne certifie pas, à elle seule, les performances hydrauliques ou mécaniques du dispositif.

Le projet AFNOR DRVI V14 prévoit notamment des essais de déploiement/repliement, d'étanchéité et de résistance, ainsi que des notes de calcul pour certaines dimensions et configurations. Tant que le texte n'est pas publié, il doit être présenté comme un projet de norme et non comme une norme applicable.

Montages à blanc : une exigence d'exploitation

La Métropole du Grand Paris réalise des montages à blanc et des exercices à grande échelle sur ses protections amovibles ; Cologne organise également des exercices annuels. Le but n'est pas seulement de tester le matériel : il s'agit de tester l'organisation, les itinéraires, les équipes, les temps de montage et la coordination de crise.

Fréquence : à définir dans le plan de maintenance

La périodicité dépend du type de dispositif, des prescriptions du fabricant, du statut réglementaire de l'ouvrage, de l'exposition et de l'organisation locale. L'important est de planifier les contrôles, de les tracer et de renouveler régulièrement l'entraînement des équipes.

9. Retours d'expérience : quatre références utiles

Ces exemples ne constituent pas des modèles à reproduire à l'identique. Ils illustrent quatre dimensions différentes d'un projet : génie civil, plan de gestion, très grande échelle et complémentarité amont/aval.

GIVET - Meuse

*Génie civil +
interfaces +
formation*

Grande protection urbaine périmétrique mise en place après les crues de 1993 et 1995. Muret permanent + éléments démontables, travaux de génie civil, nombreuses platines et palplanches pour maîtriser les remontées d'eau. La vidéo ESTHI montre aussi un montage à blanc sur deux jours avec formation des agents municipaux.

BOÉ / AGEN - Garonne

*Ouvrage complet +
gestion des eaux +
logistique*

Le projet protège le bourg sur environ 320 m de linéaire, avec des hauteurs d'environ 0,60 à 4 m. Le CCTP associe palplanches, longrines, protections amovibles, ouvrages hydrauliques et bassin de rétention ; le plan de gestion organise stockage, racks, stations de déchargement, moyens humains, véhicules et phases de montage.

COLOGNE - Rhin

*Très grande échelle
+ industrialisation du
déploiement*

Documentation IBS : ordre de grandeur de 9,3 à 9,5 km de murs démontables, 13 200 à 14 000 m², hauteurs jusqu'à plus de 4 m selon secteurs. La logistique se compte en milliers de poteaux et dizaines de milliers de poutrelles ; les dispositifs mobiles sont intégrés à un concept global de protection de la ville.

PARIS / BASSIN DE LA SEINE

*Complémentarité
ralentissement /
protection
rapprochée*

Les lacs-réservoirs et le casier pilote Seine Bassée réduisent l'aléa en amont ; le casier peut stocker environ 10 millions de m³ et réduire localement la pointe de crue jusqu'à 15 cm selon les scénarios. En aval, la Métropole du Grand Paris gère digues, murs et plusieurs centaines de fermetures amovibles.

Enseignement transversal

Les références les plus robustes combinent plusieurs métiers : hydraulique, génie civil, mécanique, géotechnique, réseaux, exploitation et gestion de crise. Le niveau de protection annoncé n'a de sens que si l'ouvrage complet est dimensionné, entretenu et déployable dans le temps disponible.

10. Check-list du maître d'ouvrage

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> □ Le scénario d'aléa de référence est documenté : cote, durée, vitesse, direction, flottants, concomitances et marge de sécurité. | <ul style="list-style-type: none"> □ Les sous-écoulements, remontées de nappe et besoins éventuels de palplanches/écrans de coupure sont étudiés. |
| <ul style="list-style-type: none"> □ Le niveau de protection recherché et le risque résiduel sont explicités pour chaque zone ou infrastructure. | <ul style="list-style-type: none"> □ Les réseaux traversants, clapets/vannes, eaux pluviales côté protégé, bassin tampon et pompage sont dimensionnés. |
| <ul style="list-style-type: none"> □ Le tracé de la ligne de défense est validé par études topographiques, hydrauliques et géotechniques. | <ul style="list-style-type: none"> □ Le DCE/CCTP précise performances, essais, interfaces, documents, formation, plan de gestion et maintenance. |
| <ul style="list-style-type: none"> □ La qualification réglementaire (PPRI, IOTA, système d'endiguement, autres autorisations) a été vérifiée avec les acteurs compétents. | <ul style="list-style-type: none"> □ Le stockage, les racks, itinéraires, stations de déchargement, véhicules, équipes et astreintes sont prêts avant la mise en service. |
| <ul style="list-style-type: none"> □ Les rôles MOA, AMO, MOE/BET, équipementier, génie civiliste, contrôle et exploitant sont définis. | <ul style="list-style-type: none"> □ Un montage à blanc de réception est réalisé et chronométré ; les anomalies sont levées et les procédures ajustées. |
| <ul style="list-style-type: none"> □ L'équipement et ses fondations/ancrages sont dimensionnés comme un ouvrage complet, avec notes de calcul et tolérances d'interface. | <ul style="list-style-type: none"> □ Les exercices périodiques, la formation des nouveaux agents, la maintenance, les pièces de rechange et la traçabilité sont planifiés. |

Conclusion - Concevoir une capacité de protection, pas seulement acheter un équipement

Pour une collectivité ou un opérateur d'infrastructures, la protection anti-inondation est un système d'ingénierie et d'exploitation. La performance résulte de l'alignement entre études, niveau de protection, génie civil, équipement, réglementation, réseaux, pompage, logistique et organisation de crise.

ESTHI intervient comme équipementier spécialisé et intégrateur de solutions de protection rapprochée, en interface avec les maîtres d'ouvrage, AMO, bureaux d'études, maîtres d'œuvre et entreprises de génie civil. L'objectif est de rendre la ligne de défense calculable, constructible, déployable, testable et maintenable dans la durée.

Références principales utilisées

Code de l'environnement (PPRI, IOTA, systèmes d'endiguement et sécurité des ouvrages hydrauliques) ; Code de la commande publique ; Ministère de la Transition écologique - prévention des inondations / PAPI ; DGSCGC - PCS/PICS ; projet AFNOR DRVI V14 08/2026 ; CCTP et plan de gestion Boé/Agen ; documentation IBS Cologne ; article Le Moniteur 22/02/2019 ; publications ESTHI Givet ; Seine Grands Lacs / Seine Bassée ; Métropole du Grand Paris ; StEB Köln.