



**ENSEMBLE,
FACE AUX RISQUES
INONDATION**

HABITER EN ZONE INONDABLE

**Sensibilisation des acteurs de l'aménagement
et de la construction aux risques d'inondation**



NOTIONS CLÉS, ÉTAPES DE LA GESTION DU RISQUE

**MÉTROPOLE
TOULON
PROVENCE
MÉDITERRANÉE**



PAPI 
des Petits Côtiers Toulonnais
PRÉVENTION DES INONDATIONS



Programme d'Actions de Prévention des Inondations des Petits Côtiers Toulonnais

**LE BEAUSSET • CARQUEIRANNE • LA CRAU • ÉVENOS • LA FARLÈDE • LA GARDE • HYÈRES • OLLIOULES • LE PRADET • LE REVEST-LES-EAUX
SAINT-MANDRIER-SUR-MER • SANARY-SUR-MER • LA SEYNE-SUR-MER • SIX-FOURS-LES-PLAGES • SOLLIÈS-VILLE • TOULON • LA VALETTE-DU-VAR**

SOMMAIRE

LA CULTURE DU RISQUE.....	4
---------------------------	---

→ Connaître le territoire	4
---------------------------------	---

À QUI S'ADRESSE CE DOCUMENT ?	4
-------------------------------------	---

QUELQUES NOTIONS CLÉS SUR LES INONDATIONS

→ Qu'est ce qu'un bassin versant ?	5
--	---

→ Les différents types d'inondations	5
--	---

→ La notion de risque	6
-----------------------------	---

→ Les étapes de la gestion du risque	7
--	---

LE TERRITOIRE DU PAPI DES PETITS CÔTIERS TOULONNAIS	8
---	---

LES FICHES THÉMATIQUES

→ Fiche N°1	
Aménager en composant avec le risque inondation	9

→ Fiche N°2	
Réduire la vulnérabilité et améliorer la résilience des bâtiments	13

→ Fiche N°3	
Intégration urbaine et paysagère des ouvrages hydrauliques	19

LA CULTURE DU RISQUE

Soumis à des pluies intenses et violentes, les cours d'eau méditerranéens, souvent intermittents et à sec, provoquent **des crues soudaines et destructrices**.

Le dérèglement climatique en cours va accroître ces épisodes à risques : plus fréquents, ils seront aussi plus violents.

Un changement dans l'approche de la culture du risque est nécessaire au delà de la prévention et de la protection.

Apprendre à vivre avec le risque devient primordial.

Connaître le territoire

Vivre dans un territoire demande à le connaître.

La mémoire des événements passés a tendance à s'estomper. Les populations fraîchement implantées en ignorent souvent jusqu'à l'existence et la méconnaissance des lieux et du comportement des cours d'eau méditerranéens augmentent l'insouciance des populations exposées.

Par ailleurs, habiter à proximité d'ouvrages de protection (digues, bassins de rétention, etc.) rassure. Mais c'est souvent sans connaître la limite de protection des ouvrages.

Leur dimensionnement est toujours calculé pour un certain niveau de risque, mais des phénomènes météorologiques supérieurs à ceux pris en compte, un défaut d'entretien ou une dégradation accidentelle peuvent les rendre inopérants.

Connaître tous ces facteurs participe à la culture du risque.

À QUI S'ADRESSE CE DOCUMENT ?

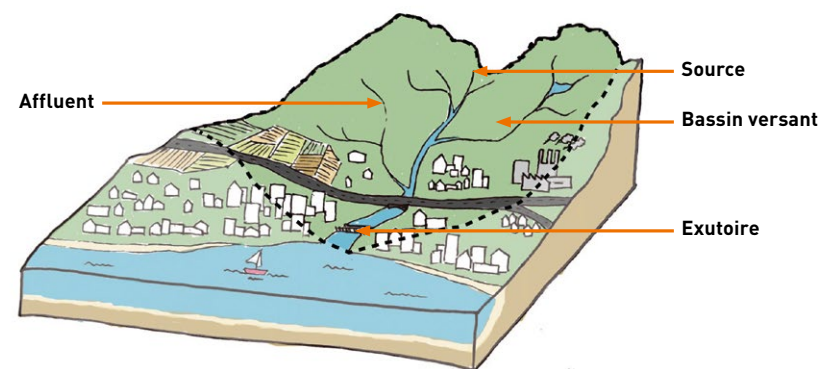
Ce guide est destiné aux aménageurs, constructeurs et gestionnaires du territoire amenés à intervenir dans les zones inondables ; **et également aux particuliers** qui s'apprêtent à construire leur maison dans une zone à risque d'inondation.

Son but est de mettre en évidence les points de vigilance à prendre en compte afin de minimiser les dégâts qu'une inondation peut causer dans les aménagements ou les constructions.

QUELQUES NOTIONS CLÉS SUR LES INONDATIONS

Qu'est ce qu'un bassin versant ?

Le bassin versant se définit comme **le territoire où chaque goutte d'eau qui tombe arrivera à la fin dans le même exutoire**. L'exutoire peut être souterrain (aquifères, nappe phréatique) ou aérien (rivière, mer). Un orage dans le haut du bassin versant aura des répercussions en aval.



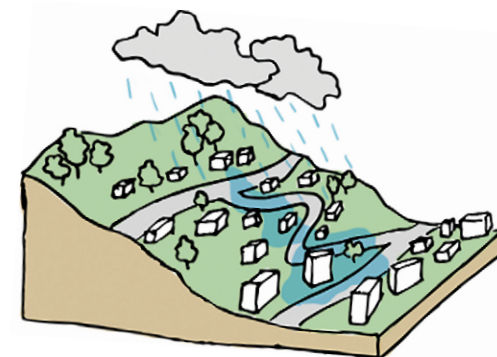
Les différents types d'inondations

On distingue quatre causes principales d'inondations : les ruissellements, le débordement du cours d'eau, la submersion marine, mais d'autres causes existent, par exemple les ruptures d'ouvrage. Ces dernières peuvent être liées par des réactions en chaînes : par exemple, une rupture d'ouvrage peut causer un débordement de cours d'eau. Plusieurs risques peuvent, par ailleurs, être concomitants.

RUISSELLEMENT

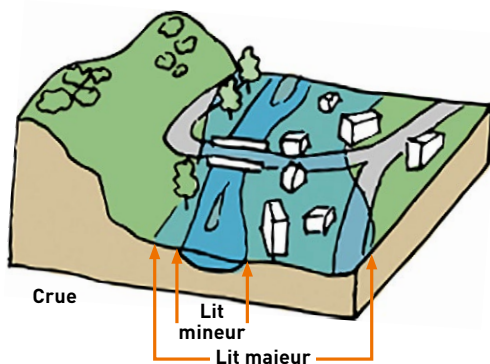
Lors de fortes intempéries ou d'un cumul de pluies importantes sur plusieurs jours, la quantité d'eau peut saturer le sol et les réseaux pluviaux. Ce qui ne peut plus être absorbé va alors ruisseler en surface et provoquer des inondations.

L'imperméabilisation des sols aggrave ce phénomène.



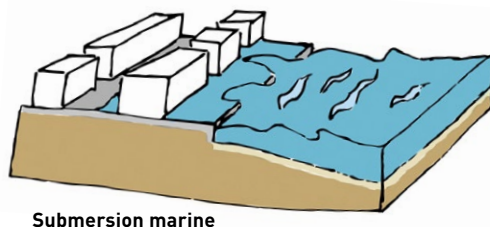
CRUE

Il s'agit d'une élévation du niveau d'un cours d'eau, résultant de diverses conditions météorologiques tels que des orages ou des pluies abondantes pouvant aller jusqu'à provoquer un débordement du cours d'eau au-delà du lit mineur.



SUBMERSION MARINE

Les submersions marines sont des inondations temporaires de la zone côtière par la mer lors de conditions météorologiques et océaniques défavorables (basses pressions atmosphériques et vent fort, tsunamis) ; elles peuvent durer de quelques heures à quelques jours.



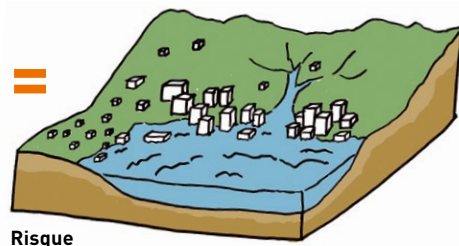
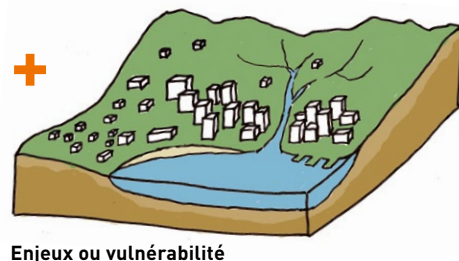
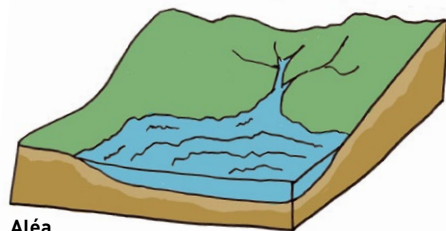
La notion de risque

Dans le langage courant, le *Risque* peut être associé à la notion de danger et à la notion de probabilité.

Les statistiques nous aident à faire des prédictions sur la fréquence et l'intensité des événements météorologiques. C'est ce qu'on appelle l'*Aléa* (hasard en latin).

La connaissance géomorphologique du territoire et de son occupation du sol permet d'évaluer les *Enjeux* et la vulnérabilité des biens et des personnes.

La combinaison *Aléa + Enjeux* qualifie le niveau de risque qui nécessite des règles et des comportements adaptés.



Les étapes de la gestion du risque

PRÉVENTION

Information et sensibilisation de la population, prise en compte du risque dans l'aménagement et l'urbanisme.

RÉSILIENCE

Après la crise, phase de retour à la normale dont la durée et le coût varient en fonction des actions menées en amont et des matériaux et techniques de construction utilisés.

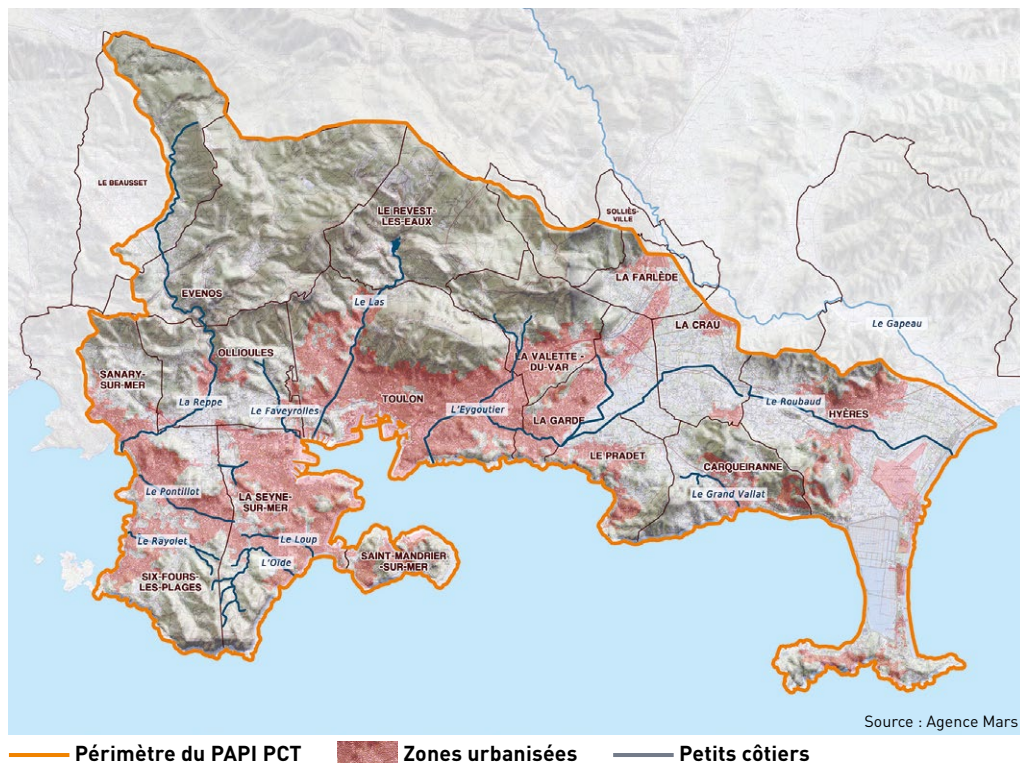
PROTECTION

Aménagement et construction d'ouvrages hydrauliques et mesures de réduction de la vulnérabilité.

GESTION DE LA CRISE

Mesures de dernières minutes pour limiter les effets de l'inondation : protection et évacuation préventive des personnes ou des biens mobiliers, etc.

LE TERRITOIRE DU PAPI DES PETITS CÔTIERS TOULONNAIS



Situé dans un relief vallonné entre mer et montagne, le territoire du Programme d'Actions de Prévention des Inondations des Petits Côtiers Toulonnais (PAPI PCT) est parcouru par de multiples fleuves côtiers. Ce territoire recouvre le bassin de risque de l'aire toulonnaise, hors Gapeau qui a son propre PAPI. Dans ce cadre fortement urbanisé, les cours d'eau sont souvent canalisés, busés, contraints par les constructions et les infrastructures, au point d'être souvent invisibles pour un œil non averti.

Ce périmètre regroupe 480 000 habitants permanents.

Chaque commune du bassin de vie a été, dans les 30 dernières années, reconnue entre 2 et 20 fois en état de catastrophe naturelle à la suite d'inondations.



FICHE THÉMATIQUE N°1

Aménager en composant avec le risque inondation

RECOMMANDATIONS NON EXHAUSTIVES

Aménagements : toute action visant à modifier un site, par des travaux ou des constructions, y compris un aménagement de jardin.

1 ► RESPECTER LE BON FONCTIONNEMENT DES COURS D'EAU

Chaque intervention dans un lit de ruisseau ou sur ses berges a des répercussions en amont et en aval sur la vitesse d'écoulement, le débit, les causes d'embâcles, les risques de débordements, etc.

Une démarche vertueuse consiste à :

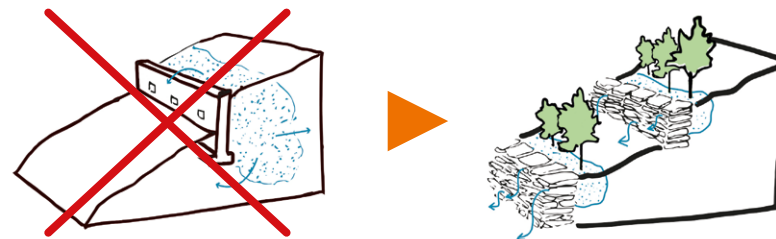
- **Rétablir les espaces** de bon fonctionnement des cours d'eau pour leur permettre de s'adapter aux événements.
- **(Re)végétaliser** les berges et leurs abords pour limiter l'érosion et ralentir les écoulements.
- **Laisser des zones libres** pour l'expansion des crues afin de freiner les vitesses en aval.
- **Entretenir régulièrement** les berges et le lit pour éviter les embâcles/obstacles à l'écoulement.
- **Respecter les distances de recul** par rapport à la rivière pour protéger les constructions.



2 ► AMÉNAGER LES PENTES

Chaque intervention sur les pentes des bassins versants a des répercussions sur :

- La dynamique de crue.
- La stabilité des sols.



Pour limiter la vitesse de ruissellement et l'érosion, une démarche vertueuse consiste à maintenir la végétation et/ou réduire la pente par la création de restanques.

LES + La construction de restanques en pierres sèches assure :

- Une bonne résistance à la poussée des eaux.
- Une fonction écologique importante en aménageant des niches favorables à l'habitat des petits animaux.

3 ► DÉSIMPÉRMÉABILISER LES SOLS

Chaque goutte de pluie qui s'infiltre, est une goutte qui ne vient pas grossir une crue ! Partant de ce principe, faciliter l'absorption par les sols doit être systématiquement recherché. La désimperméabilisation des sols bétonnés ou bitumés doit être également mise en œuvre chaque fois que c'est possible.

Une démarche vertueuse consiste à :

- **Réduire la largeur d'une chaussée, changer le matériau** des trottoirs par des sols perméables, créer des chaussées drainantes.
- **Créer ou laisser des bandes enherbées**, en terre et pierre compactée, en stabilisé.
- **Créer des calades ou pavement**, non maçonnés, pour les ruelles ou les parkings, chaussées drainantes...

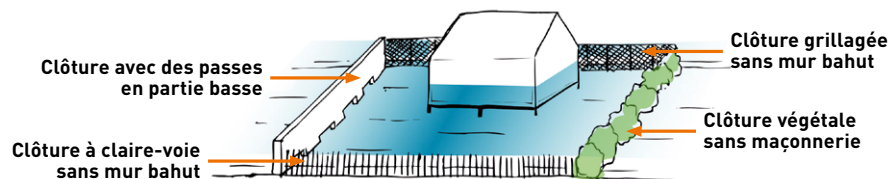
Exemple de désimperméabilisation possible d'un chemin goudronné ou bétonné



4 ► FAVORISER LES ÉCOULEMENTS

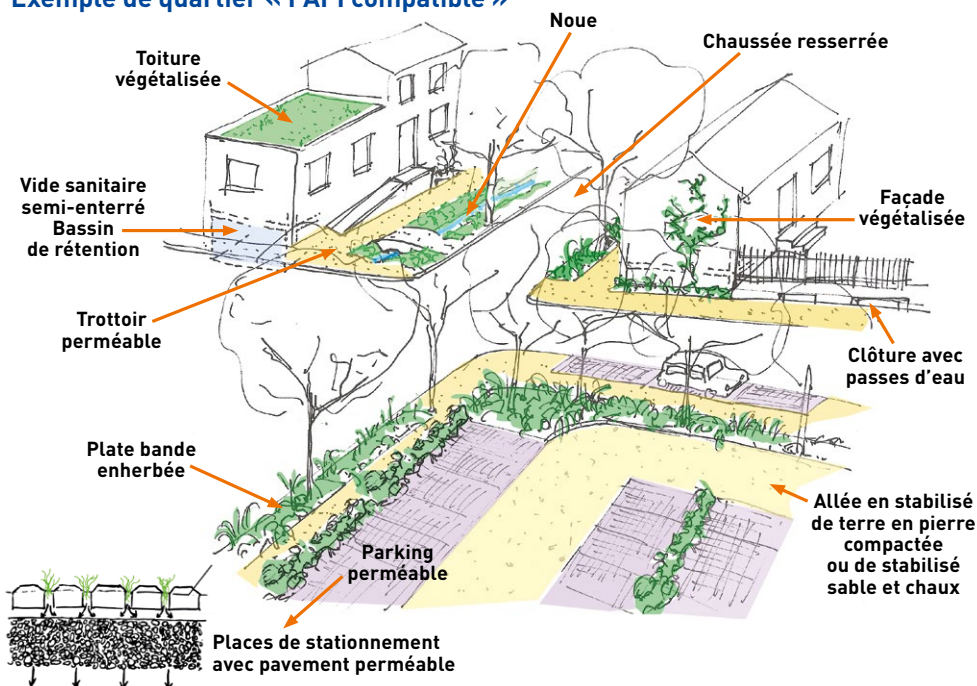
Tout ouvrage est un barrage en puissance : une clôture, une construction, un mur de soutènement sont autant de causes de blocages ou de déviation des écoulements superficiels provoquant des inondations ou les aggravant.

- **Travailler** sur la transparence des écoulements à travers des clôtures ajourées.
- **Recourir** à des pilotis pour les constructions ou des vides sanitaires inondables.
- **Préférer** les noues paysagères ou des fossés plutôt que les canalisations ou des buses.



Attention : cette liste de préconisations n'est pas exhaustive. Elle illustre des situations types où des solutions de bonne conduite sont fortement recommandées. Le panachage des différentes mesures sera souvent utile.

Exemple de quartier « PAPI compatible »



FICHE THÉMATIQUE N°2

Réduire la vulnérabilité et améliorer la résilience des bâtiments

RECOMMANDATIONS NON EXHAUSTIVES

La vulnérabilité d'un bâtiment au risque d'inondation se mesure à l'importance des conséquences des agressions que va subir le bâtiment et ce qu'il contient, lorsqu'il est partiellement ou totalement immergé. Réduire la vulnérabilité, c'est donc limiter les risques d'atteintes aux personnes, les effets dominos et les délais de retour à la normale.

Il existe **trois types de stratégies** pour anticiper l'inondation des constructions :



RÉSISTER

POUR DU BÂTI EXISTANT



ACCEPTER

DÈS LA CONCEPTION
en zone constructible
d'aléa modéré

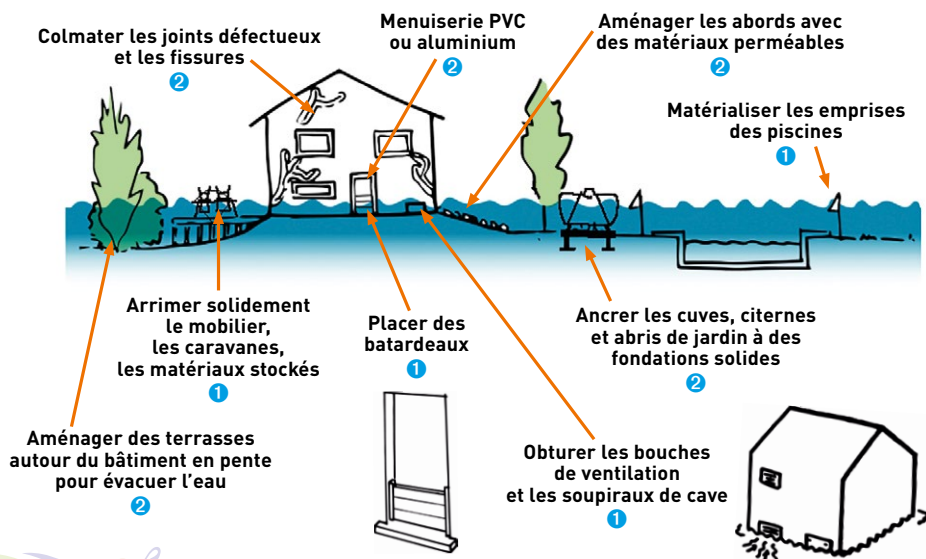


INTÉGRER

Le panachage des stratégies augmente l'efficacité des mesures.

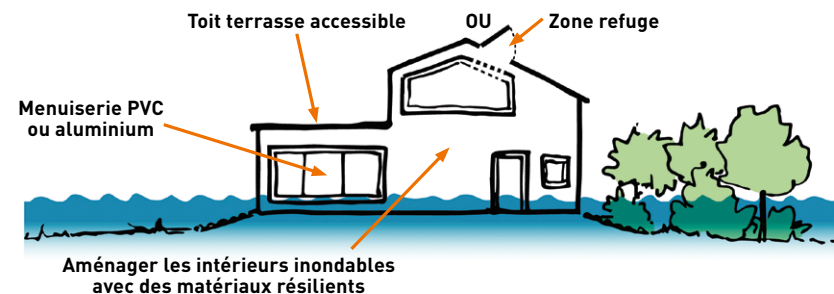
RÉSISTER

Quand une construction est dans une zone potentiellement inondable, prendre toutes les dispositions nécessaires pour empêcher l'eau de pénétrer à l'intérieur de la maison. **Prendre des mesures temporaires ① ou permanentes ②.**

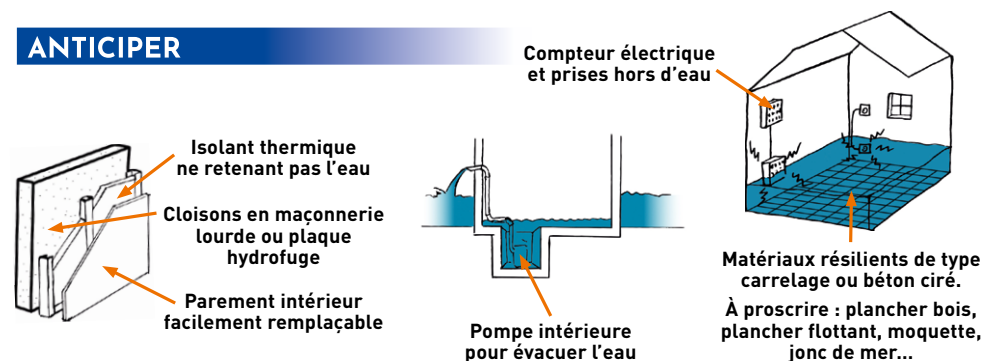


ACCEPTER

Si la construction est touchée, laisser entrer l'eau à l'intérieur de la construction mais limiter par des mesures appropriées les dommages causés par l'inondation.

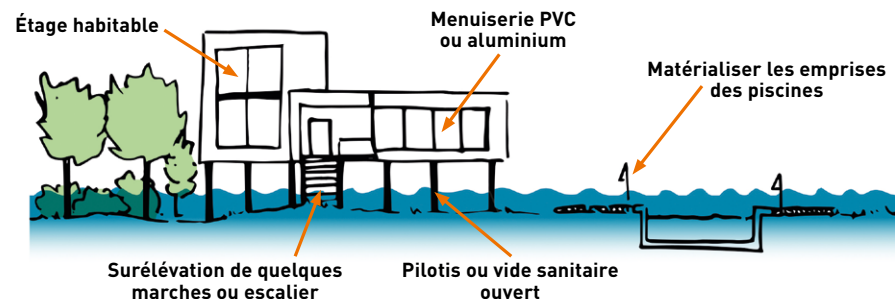


ANTICIPER



INTÉGRER

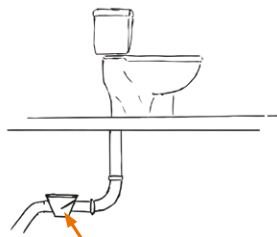
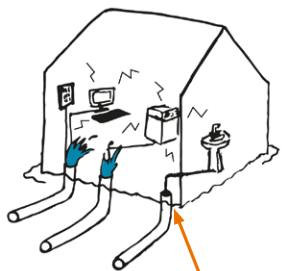
Lorsque la zone soumise à un aléa modéré reste constructible, la construction doit, dès sa conception, intégrer les contraintes d'inondation permettant d'avoir le plus faible impact et la meilleure résilience.



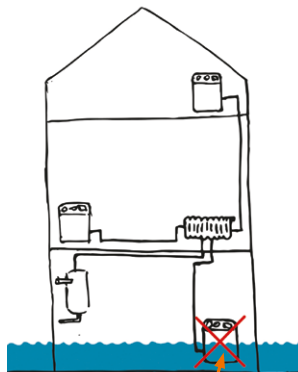


DANS TOUS LES CAS

Les installations essentielles à la construction : alimentation électrique, adduction d'eau, évacuation des eaux usées, chaudières et chauffe-eau, pompes à chaleur, doivent être protégées.



Clapet anti-retour



Mettre hors d'eau les installations de chauffage et d'eau chaude sanitaire (les positionner au dessus des côtes d'inondation prévisibles)

CAS PARTICULIERS

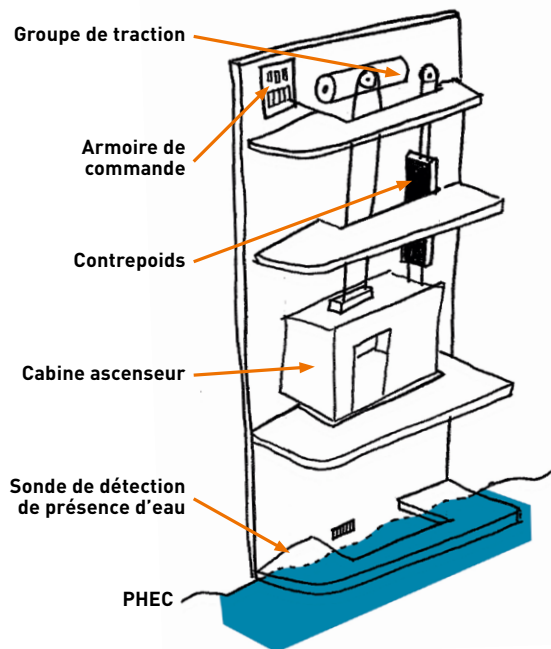
Les ascenseurs

Mettre hors d'eau les cabines et la machinerie de l'ascenseur.

Le groupe de traction et l'armoire de commande doivent être mis hors d'eau pour assurer le bon fonctionnement de l'ascenseur.

Ces éléments sont bien souvent placés au rez-de-chaussée, il convient donc de les positionner en partie supérieure au dessus des Plus Hautes Eaux Connues (PHEC) ou de la crue de référence.

Il est également prescrit un dispositif empêchant l'ascenseur de descendre en zone inondée.



Les sous-sols

Les sous-sols (caves, parkings) sont des espaces sensibles qui peuvent devenir de véritables pièges.

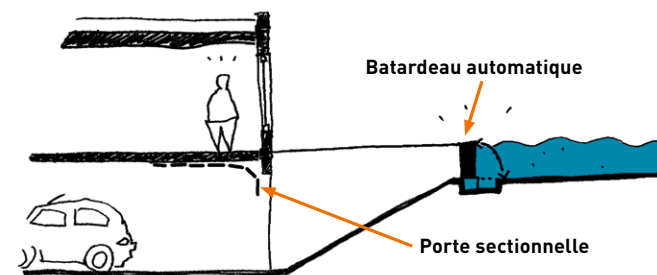
Il est important qu'ils soient conçus en connaissance du risque et soit dotés de systèmes de protection et de prévention :

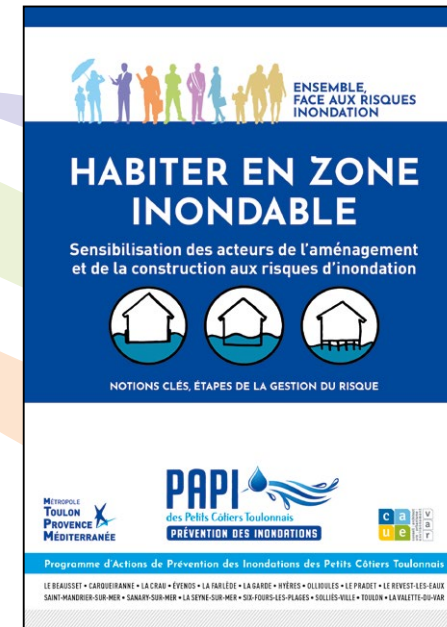
- Pouvoir les obstruer préventivement quand le risque imminent est annoncé (résister).
- Laisser l'eau les envahir temporairement (accepter).
- Faire en sorte que de brusques arrivées d'eau n'en condamnent les issues en provoquant la fermeture des portes (intégrer) piégeant des personnes à l'intérieur.
- Mettre en place des systèmes d'alarme automatique.
- Prévoir des sas de survie ou des issues de secours.

L'installation de **batardeaux automatiques** permet de stopper ou de limiter pendant un temps l'inondation des locaux se tenant en dessous du niveau du sol.

La barrière est logée dans un bassin souterrain hors période de crue et se soulève automatiquement grâce à la pression hydrostatique de l'eau.

Installer des **portes à ouverture latérale ou à ouverture verticale sectionnelle** plutôt que des portes basculantes avec une alimentation électrique protégée.





FICHE THÉMATIQUE

N°3

Intégration urbaine et paysagère des ouvrages hydrauliques

RECOMMANDATIONS NON EXHAUSTIVES

Un ouvrage hydraulique est une construction qui modifie le fonctionnement naturel d'un cours d'eau (régulation, confortement des berges, déviation, barrage, digue...) ou qui permet de canaliser les eaux de ruissellement (fossés, caniveaux, noues) ou de les collecter avant rejet dans le milieu naturel ou le réseau pluvial (bassin de rétention).

Très technique, répondant à des critères de solidité et de volume, un ouvrage hydraulique a une incidence paysagère et urbaine forte.

Des solutions existent pour en atténuer l'impact visuel, mais aussi la consommation d'espace par la mutualisation des usages.

1 ► LES BASSINS DE RÉTENTION

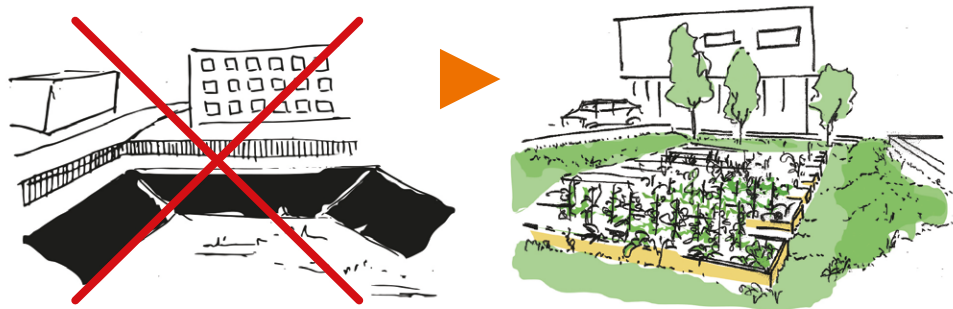
Lorsqu'ils sont à l'air libre, les bassins de rétention sont souvent profonds, bétonnés ou entourés de grillage de protection.

Une démarche vertueuse consiste à mutualiser leurs surfaces avec des fonctions paysagères, de jeux, de jardinage afin de mieux les intégrer à un aménagement urbain qualitatif.

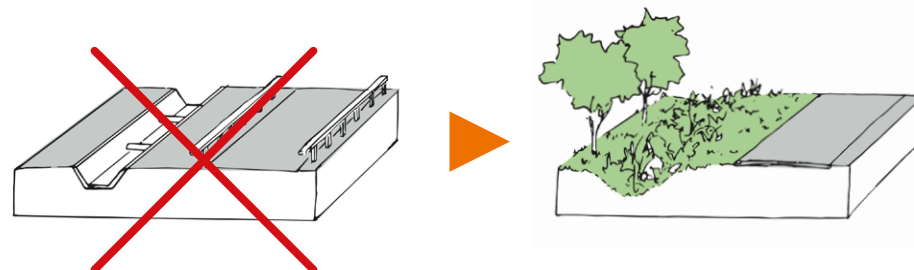
Végétalisés, ils participent à la création d'îlots de fraîcheur et d'espaces d'agrément. L'usage de plantes dépolluantes pour absorber les hydrocarbures et le lessivage des voies peut être une action écologique bénéfique.

Exemple de mutualisation d'espace possible

Le bassin de rétention est aussi un jardin partagé ou un espace vert.



2 ► LES NOUES PAYSAGÈRES



Les noues sont des espaces paysagers ayant des fonctions hydrauliques. Elles collectent les eaux de ruissellement dont elles favorisent d'une part l'infiltration dans le sol et d'autre part la rétention par un ralentissement de leur vitesse d'écoulement.

Elles peuvent être végétalisées et accueillir des plantes dépolluantes (hydrocarbure et CO₂) et des arbres d'ombrage créant des espaces de fraîcheur et d'agréments visuels dans la ville.

Exemple de noue paysagère avec retenue d'eau

La retenue et la gestion de l'eau s'effectue via des éléments maçonnés créant des seuils successifs qui permettent un contrôle du flux et limitent les forts courants.

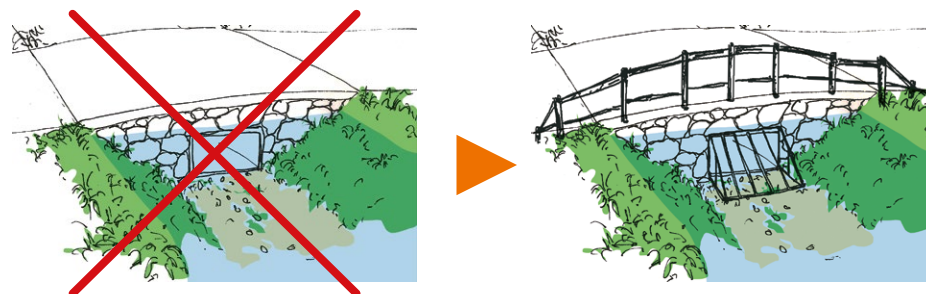
Cette noue est traitée de manière végétale et peut être agrémentée d'éléments paysagés.



3 ► LE BUSAGE DES FOSSÉS

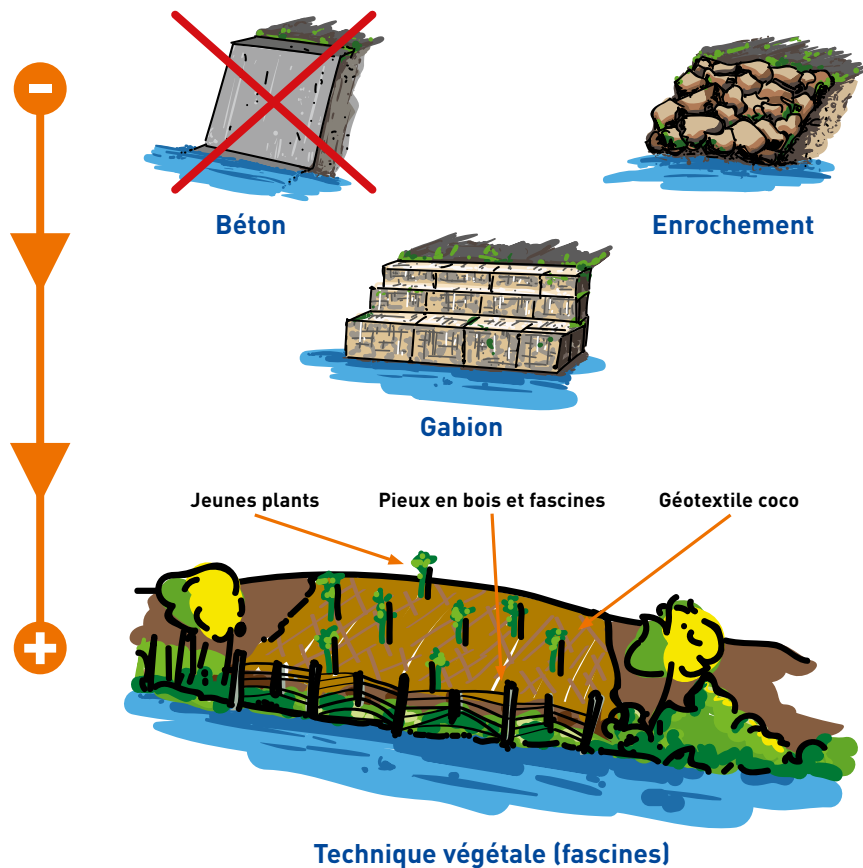
Le busage d'un fossé est parfois inévitable. Quand le fossé se remplit, la buse peut provoquer un effet d'aspiration qui peut représenter un danger mortel.

Les grilles, comme les fossés, doivent être régulièrement entretenues.



4 ► LE CONFORTEMENT DE BERGE

Les berges bétonnées sont peu esthétiques, imperméables et augmentent les vitesses d'écoulement. Elles sont à remplacer par des murs en gabions végétalisés ou encore par des caissons végétalisés.



Directeur de la publication : Hubert Falco - Co-directeur de la publication : Valérie Paecht.
Publication réalisée par la Direction de la Prévention des Risques en partenariat avec le CAUE du Var.
Conception graphique : Service Communication TPM - © Illustrations : CAUE du Var.
Impression : Imprimerie Trulli - Dépôt légal à parution - Ne pas jeter sur la voie publique.

NOTES

Area for notes, featuring horizontal dashed lines for writing.

CAUE DU VAR**MÉTROPOLÉ TPM**

ENSEMBLE, FACE AUX RISQUES INONDATION

LE BEAUSSET • CARQUEIRANNE • LA CRAU • ÉVENOS • LA FARLÈDE • LA GARDE • HYÈRES • OLLIOULES • LE PRADET • LE REVEST-LES-EAUX
SAINT-MANDRIER-SUR-MER • SANARY-SUR-MER • LA SEYNE-SUR-MER • SIX-FOURS-LES-PLAGES • SOLLIÈS-VILLE • TOULON • LA VALETTE-DU-VAR