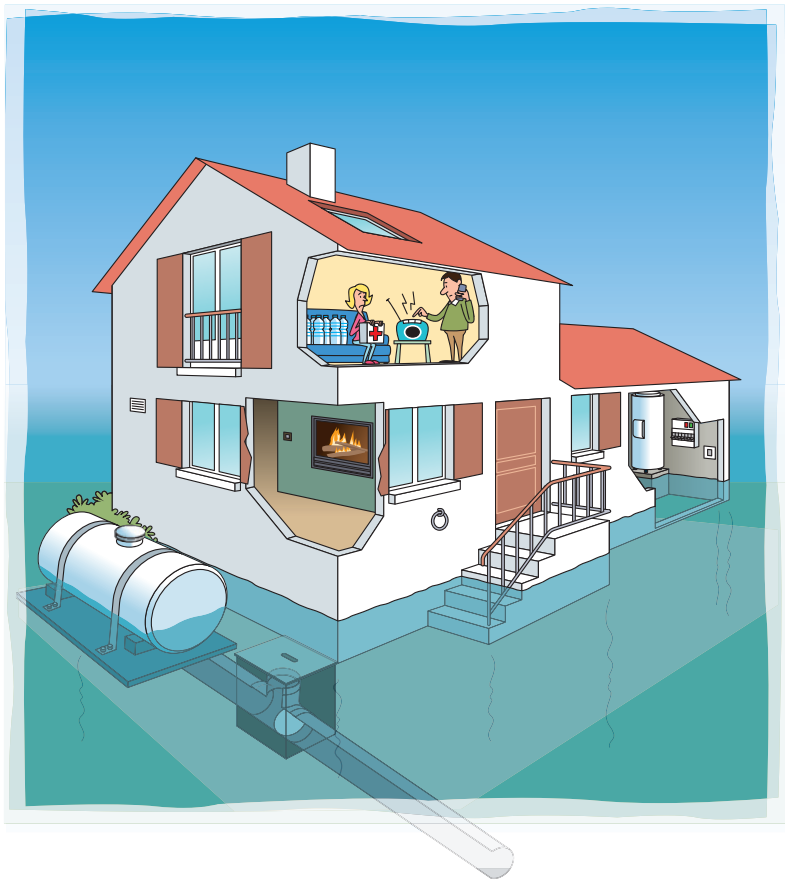
Constructions en zones inondables

Conception et adaptation au site



AQC Agence Qualité Construction

www.qualiteconstruction.com

Ce document est destiné aux professionnels de la construction : maîtres d'ouvrage, professionnels, maîtres d'œuvre, constructeurs, concepteurs, entrepreneurs et artisans, fournisseurs etc. Il concerne les constructions neuves ou les extensions (logements individuels, collectifs, bâtiments publics, bâtiments tertiaires...).

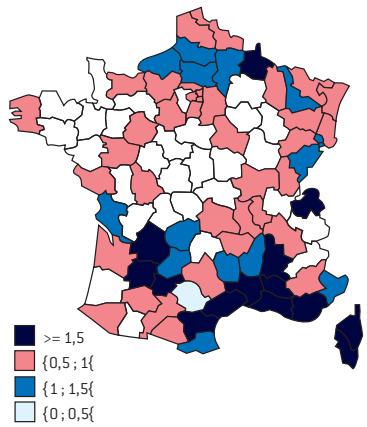
L'inondation et ses conséquences

Définition

L'inondation est une submersion, rapide ou lente, d'une zone habituellement hors d'eau, d'origine naturelle, mais dont les conditions de survenance (causes, ampleur spatiale, fréquence...) peuvent être influencées par l'action humaine. Une zone inondable est donc une zone qui peut être submergée, quelles que soient les conditions de survenance.

Sont exposés aux inondations :

- *plus d'un habitant sur quatre.*
- *un emploi sur trois.*
- *plus de 20 % des constructions exposées au risque de submersion marine sont sans étage et donc sans refuge possible pour les habitants.*



Nombre moyen d'arrêtés catastrophe naturelle inondation dans chaque département - moyenne sur la période 1988 - 2012.
Sources FFSA-GEMA

Les différents types d'inondation

On distingue :

- les inondations lentes par débordement de cours d'eau, qualifiées d'inondations de plaine, ayant une durée d'immersion longue, et qui sont le plus souvent prévisibles plusieurs jours ou heures à l'avance ;
- les inondations rapides par débordement de cours d'eau (crues), qui sont à la fois soudaines, voire torrentielles, et souvent imprévisibles ;
- d'autres types d'inondation existent, notamment les submersions marines, les remontées de nappe phréatique (au-dessus du terrain naturel), les phénomènes de ruissellement pluvial (saturation des sols et des réseaux urbains) et les coulées de boues.

Des évènements fréquents, inévitables, qui peuvent avoir de lourdes conséquences

La présence de digues ou de barrages n'empêche pas toujours l'inondation. Dans certains cas, ces ouvrages peuvent se révéler insuffisants et entraîner des dommages aux personnes et aux biens.

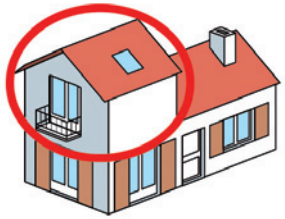
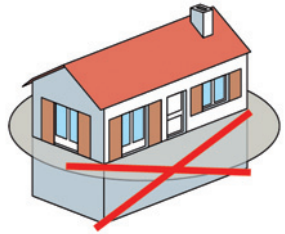
NOTA

Les trente dernières années, les trois quarts des communes ont été affectées au moins une fois par un arrêté de catastrophe naturelle inondation.

Sources FFSA-GEMA

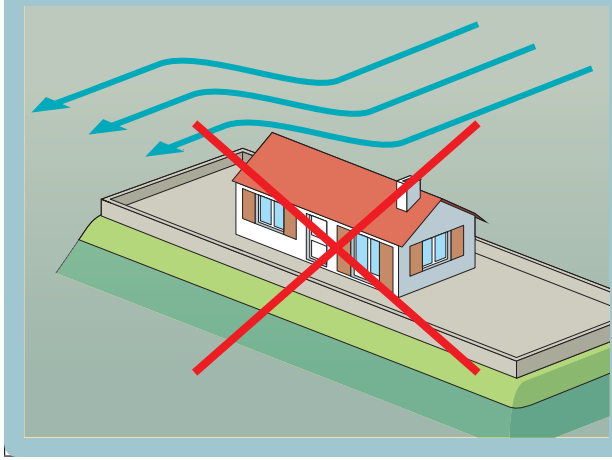
Les bonnes pratiques générales

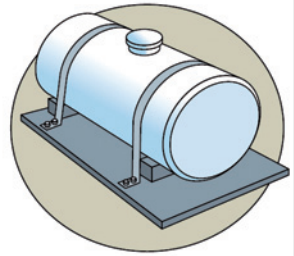
Trois objectifs guident la conception des bâtiments adaptés au risque d'inondation :

Assurer la sécurité des personnes	Limiter les dommages aux biens et au bâtiment	Permettre le retour rapide à un fonctionnement normal du bâtiment
• Il est préférable de prévoir au moins un niveau habitable hors d'eau (exemple : zone refuge).	• Ne pas faire de sous-sol ou limiter son aménagement (ex : pas d'équipements techniques).	• Veiller à préserver les écoulements de l'eau (transparence hydraulique). • Veiller à prévoir des systèmes facilitant la vidange et la ventilation du vide sanitaire à la suite d'une inondation. • Favoriser l'autonomie des logements (énergie, assainissement, eau potable...).
		
• Prévoir la signalisation des piscines (pour faciliter le repérage en période d'inondation et éviter chute et risque de noyade). • Faciliter l'accès des services de secours.	• Veiller à ce que les clôtures et murets ne fassent pas obstacle à l'écoulement de l'eau. • Mettre en place des clapets anti-retour sur les niveaux d'eaux usées.	• Mettre en place des clapets anti-retour sur eaux usées. • Se doter d'une pompe. • Etre vigilant en cas de système d'assainissement non collectif. • Arrimer les cuves à gaz, à fioul avec raccords souples ou les positionner au-dessus de l'eau, et les lester s'il y a lieu.

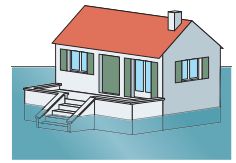
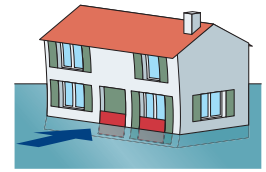
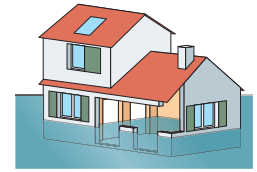
NOTA

La transparence hydraulique signifie qu'un projet ne doit pas modifier la capacité d'écoulement de l'eau sur un secteur. Par exemple, les remblais continus doivent être évités.





Scénarios de prévention

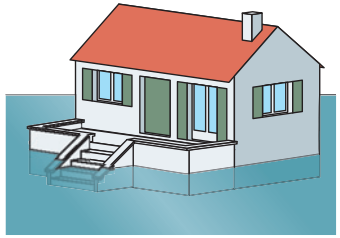
Stratégie	 Eviter l'eau	 Résister à l'eau	 Céder à l'eau
Description	Mettre le premier niveau habitable au-dessus des hauteurs d'eau potentielles.	Retarder la pénétration de l'eau dans le bâtiment par des systèmes temporaires d'obturation.	Laisser l'eau entrer dans le bâtiment et prendre toutes les dispositions pour limiter les dommages.
Inondation concernée	Tous types d'inondation.	Hauteurs d'eau potentielles < 1 m. Durée de submersion < 48 h. Inondation prévisible avec plusieurs heures d'avance au moins pour permettre la mise en place des obturations temporaires. A privilégier dans les zones fréquemment inondées.	• Tous types d'inondation. • A privilégier dans les zones fréquemment inondées.
Avantages	• Réduction très forte des dommages. • Pertinent même pour des inondations rares.	• Réduction forte des dommages si les dispositifs temporaires d'obturation sont mis en œuvre à temps et correctement.	• Réduction moyenne des dommages.
Limites	• Eventuel surcoût de surélévation de la construction. • Contrainte de vie au quotidien liée à la surélévation. • Contrainte vis-à-vis d'autres réglementations (accès personnes à mobilité réduite par exemple).	• Surcoût de mise en place des dispositifs d'occultation. • Nécessite de l'espace pour le stockage des dispositifs d'occultation et la présence des occupants pour le montage, contrainte de maintenance.	• Eventuel surcoût d'adaptation. • Dommages potentiellement importants après une inondation.

Si vous avez la connaissance d'une possibilité de courant fort ou de submersion rapide, il est préférable d'abandonner le projet.

Comment « Eviter » l'eau ?

Principe

« Eviter » l'eau consiste à mettre le premier niveau habitable hors d'atteinte de l'eau, en le surélevant. Celui-ci n'est pas touché en cas d'inondation, même s'il peut être isolé et inhabitable temporairement (inondation des voiries d'accès, interruption des réseaux de chauffage, électricité, eau, télécommunications, etc.).



Conception et dispositions constructives

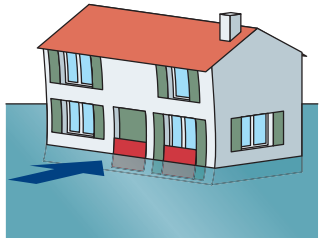
La réponse technique apportée varie suivant les situations et en particulier suivant la hauteur d'eau potentiellement présente. Dans tous les cas, privilégier un bâtiment surélevé.

- La solution technique des pilotis conduit parfois les occupants à les fermer pour créer une nouvelle pièce en rez-de-chaussée. Veiller à informer les occupants sur ce point. De plus, cette solution nécessite une étude particulière en zone sismique.
- Vérifier la compatibilité des réglementations : le bâtiment doit rester accessible en cas d'évacuation liée à une inondation (accès général pour les services de secours, personnes à mobilité réduite, incendie).
- Certains bâtiments peuvent être conçus pour accueillir des personnes en cas d'inondation (refuge), au-delà de leur utilisation normale (exemple : école, gymnase, salle de spectacle ...). Ils doivent être adaptés à cet usage et à la présence de l'eau (surélévation).
- Prendre en compte le risque d'affouillement des sous-bassements et fondations.

Comment « Résister » à l'eau ?

Principe

« Résister » à l'eau consiste à retarder, voire empêcher la pénétration de l'eau dans le bâtiment par la mise en place de dispositifs temporaires (obturation des ouvertures, batardeaux, barrières mobiles, sacs de sable) ou permanents (occultation des voies pénétrantes, murets, etc.). Cela présente l'intérêt de maintenir l'intérieur du bâtiment « au sec » dans une certaine mesure, et de réduire partiellement les dommages potentiels même si une pénétration partielle d'eau et d'humidité dans le bâtiment ne peut être totalement exclue. Certains murs maçonnés ordinaires peuvent toutefois être mis en péril, si l'eau atteint l'allège (environ 1m).



Conception et dispositions constructives

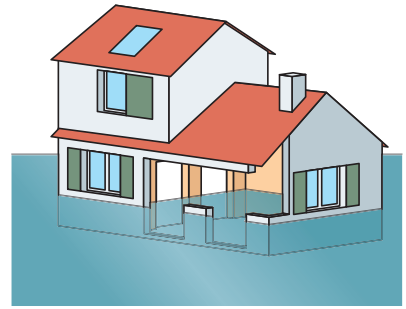
- Limiter le nombre d'ouvertures toute hauteur (portes, portes-fenêtres, baies) ;
- obturer les voies de pénétration d'eau dans le bâtiment (fourreaux...) ;
- préférer des entrées d'air en partie haute ou prévoir des dispositifs permettant d'obturer les entrées d'air ;
- prévoir des dispositifs permettant de mettre en place des batardeaux.
- surélever les réseaux électriques.

- Cette stratégie se fonde sur le montage de dispositifs temporaires, ce qui nécessite la présence des occupants (à éviter dans les bâtiments occupés de façon temporaire, par exemple les maisons secondaires).
- L'inondation doit pouvoir être prévue par les services publics au moins plusieurs heures à l'avance pour que cette stratégie puisse être mise en place efficacement.
- Attention à la maintenance des dispositifs employés.
- Il peut être utile de considérer l'intérêt d'une pompe.

Comment « Céder » à l'eau ?

Principe

« Céder » à l'eau consiste à laisser entrer l'eau dans le bâtiment et à prendre toutes les dispositions pour qu'elle fasse le moins de dégâts possibles. Il est préférable de prévoir un étage, à la fois pour la mise à l'abri des personnes et des biens pendant l'inondation, et pour permettre le nettoyage et la remise en état du bâtiment après l'inondation.



Conception et dispositions constructives

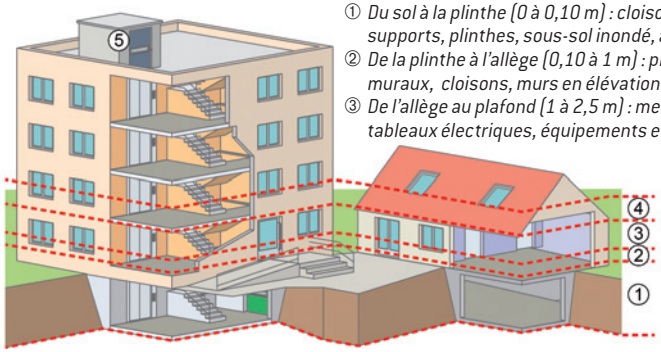
- surélever les équipements : tableaux et coffrets électriques, chaudières, etc.
- utiliser des matériaux peu sensibles à l'eau (pour les murs, huisseries, revêtements de sol, planchers en béton armé, menuiseries intérieures et extérieures, isolants thermiques et acoustiques, cloisons de distribution et de doublage, volets roulants à commande manuelle...) ;
- prévoir des produits facilement réparables ou remplaçables ;
- séparer les réseaux électriques en fonction des étages ;
- prévoir l'installation de sanitaires à l'étage.
- protéger les ascenseurs (machinerie en partie haute) ;
- installer des clapets anti-retour (eaux usées et eaux pluviales).

- Il n'existe pas de classement normalisé des matériaux testés dans des conditions comparables à celles d'une inondation. Il conviendra donc de rechercher des matériaux facilement remplaçables ou permettant un temps de séchage le plus court possible.
- Cette stratégie n'est pas la plus favorable du point de vue de la réduction du risque d'inondation car elle n'empêche pas des dommages potentiellement importants.

Connaître le risque inondation et la réglementation sur la zone à bâtir

Quelles sont les parties d'ouvrages concernées du bâtiment ?

Les dommages subis par un bâtiment évoluent avec la hauteur d'eau susceptible d'être présente, en fonction de certains seuils.



① *Du sol à la plinthe (0 à 0,10 m) : cloisons, revêtements de sol et leurs supports, plinthes, sous-sol inondé, accès extérieurs.*
② *De la plinthe à l'allège (0,10 à 1 m) : prises de courant, revêtements muraux, cloisons, murs en élévation.*
③ *De l'allège au plafond (1 à 2,5 m) : menuiseries, vitrages, luminaires, tableaux électriques, équipements et réseaux.*
④ *Du plafond au 1er étage (> 3 m) : conduits électriques, canalisations dans le plancher haut ou faux plafond.*
⑤ *Machinerie ascenseur (préconisée en haut en cas d'inondation).*

Les bonnes questions à se poser

Après avoir vérifié que le terrain était concerné par le risque inondation, c'est d'abord au maître d'ouvrage d'obtenir des réponses aux questions suivantes, assisté par le professionnel du projet :

- Quelle est **la hauteur d'eau** potentielle ?
- Quelle peut être la **durée de submersion** ?
- Quelle est la **vitesse du courant** sur la zone ?
- L'inondation est-elle **soudaine ou prévisible** plusieurs heures ou jours à l'avance ?
- L'inondation de la zone est-elle **fréquente** (tous les 10, 20, 30 ans en moyenne) ou **rare** (tous les 100, 200 ans en moyenne) ? Plus le risque d'inondation est fréquent plus il devient intéressant économiquement pour le maître d'ouvrage de réaliser les adaptations nécessaires.

NOTA

Les dommages sur un bâtiment seront d'autant plus importants que la vitesse du courant sera élevée (risque d'affouillement des fondations et de présence d'objets flottants), et que la durée d'immersion sera longue.

S'informer sur le type d'inondation concernant la zone à bâtir

Il faut se référer aux documents d'urbanisme : certaines zones peuvent faire l'objet de prescriptions particulières.

Demander à la mairie ou se renseigner sur le site de la préfecture, lorsqu'ils existent :

- les Plans de Prévention des Risques d'inondation (PPRi) : propres à chaque commune, pour un type d'inondation. La commune est divisée en plusieurs zones pour lesquelles le règlement du PPRi fixe des prescriptions particulières (servitudes d'utilité publique) annexées aux documents d'urbanisme ;
- les Atlas des Zones Inondables (AZI) : outils cartographiques de connaissance des phénomènes d'inondations susceptibles de se produire ;

Consulter sur les sites internet des services régionaux de l'Etat :

- les cartes des surfaces inondables et des risques d'inondation, pour les Territoires à Risques important d'Inondation (TRI).

Pour en savoir plus :
www.georisques.gouv.fr ; www.prim.net

Faire une enquête de voisinage, regarder le nom des rues et lieux-dits (rue de la Mare...).

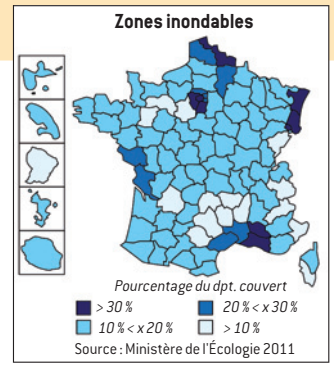
Si nécessaire (risque inondation de sous-sols par remontées de nappe phréatique par exemple) diligenter une étude hydrogéologique spécifique définissant le niveau des plus hautes eaux.

Pour en savoir plus

Quelques liens utiles

- MEDDE, 2012, **Référentiel de travaux de prévention du risque d'inondation dans l'habitat existant**, sur le site www.developpement-durable.gouv.fr/
- MEEDTL, 2011, **Construire en montagne – la prise en compte du risque torrentiel**, sur le site catalogue.prim.net
- CSTB, 2003, Inondations, **Guide de remise en état des bâtiments**, sur le site www.developpement-durable.gouv.fr
- CSTB, DGUHC, 2005, **Guide d'évaluation de la vulnérabilité des bâtiments vis-à-vis de l'inondation**, sur le site www.developpement-durable.gouv.fr
- AQC - INC, **Avant de construire, prendre en compte les risques du terrain**, septembre 2014, sur le site www.qualiteconstruction.com
- CEPRI, 2009, **Guide pour le diagnostic de la vulnérabilité d'un bâtiment au risque inondation**, sur le site www.cepri.net
- Vigicrues : **Prévision et alerte de l'état du niveau des cours d'eau**, sur le site www.vigicrues.gouv.fr

Vous pouvez également consulter cette plaquette sur : www.qualiteconstruction.com



L'essentiel

- *Informez-vous systématiquement sur le risque inondation au regard de la parcelle à construire*
- *Adaptez la construction au type d'inondation prévisible*

Cette plaquette a été réalisée par l'Agence Qualité Construction, association dont la mission est d'améliorer la qualité des constructions, avec la participation des professionnels du bâtiment.
Le CEPRI, Centre Européen de Prévention du Risque Inondation, a apporté son concours technique pour l'établissement de ce document.

29, rue de Miromesnil, 75008 PARIS - Tél. : 01 44 51 03 51
E-mail : aqc@qualiteconstruction.com - www.qualiteconstruction.com - Association loi de 1901

IMPRIMÉ SUR PAPIER QUALITÉ PEFC
9 782354 434717
J.Ducret • 02 31 77 44 79
© AQC Mai 2015