Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE ET SOLIDAIRE

Projet d'un document technique unifié (DTU) Construire en zone inondable et réhabiliter après inondation

Rapport n° 011443-01
établi par

Cécile BIGOT et Thierry GALIBERT (coordinateur)

Octobre 2017

CGEDD
CONSEIL GÉNÉRAL DE L'ENVIRONNEMENT ET DU DÉVELOPPEMENT DURABLE

Les auteurs attestent qu'aucun des éléments de leurs activités passées ou présentes n'a affecté leur impartialité dans la rédaction de ce rapport.

Sommaire

Résumé.....3

Liste des recommandations.....5

Introduction.....7

1. Contexte.....8

1.1. Problématique.....8

1.2. Réduire la vulnérabilité des constructions situées en zone inondable : de quoi parle t-on ?.....11

1.2.1. Vulnérabilité : l'eau avant-tout, le sel, les projections.....11

1.2.2. Constructions : priorité aux habitations.....12

1.2.3. Zone inondable : pas de définition et un aléa de nature variable.....13

2. Réduire la vulnérabilité des constructions situées en zone inondable : un portage politique à renforcer, une intégration dans les politiques et projets d'aménagement, les règles d'urbanisme et de construction à développer.....15

2.1. Un discours politique nécessaire mais difficile.....15

2.2. Dans ce contexte, la mission recommande de saisir toute occasion de travaux pour intégrer le risque inondation.....16

2.3. La rentabilité des travaux de réduction des dommages en cas d'inondation ne peut pas être ignorée.....17

3. Réduire la vulnérabilité des constructions situées en zone inondable : des actions opérationnelles à combiner.....19

3.1. Le corpus normatif applicable en matière de construction comprend plusieurs types de dispositions.....19

3.1.1. En matière d'inondation, les seuls documents normatifs existants sont les PPRI et PPRL, avec les prescriptions qu'ils comportent pour les bâtiments.....20

3.1.2. De l'intérêt d'une norme ad hoc.....20

3.2. La pédagogie.....25

3.2.1. L'information-formation des maîtres d'œuvre.....25

3.2.2. La sensibilisation des maîtres d'ouvrage (particuliers, collectivités, etc..).....25

3.2.3. L'accompagnement technique des maîtres d'ouvrage.....26

3.2.4. La valorisation des biens résilients.....27

3.3. Les outils financiers.....28

3.3.1. Le régime des catastrophes naturelles (CatNat) :.....28

3.3.2. Le Fonds de prévention des risques naturels majeurs (FPRNM) ou fonds Barnier.....29

Conclusion.....31

Annexes.....33

1. Lettre de mission.....34

2. Liste des personnes rencontrées.....36

3. Bibliographie.....37

4. Extraits du référentiel de travaux de prévention du risque d'inondation dans l'habitat existant (DGALN/DGPR - 2012).....39

5. Glossaire des sigles et acronymes.....47

Résumé

Le coût des catastrophes naturelles liées aux inondations est considérable : il représente en moyenne 56 % de la sinistralité couverte par le régime des catastrophes naturelles, soit 533 millions d'euros de dommages par an sur la période 1989-2014 et plus d'1 milliard d'euros pour les seules inondations de mai et juin 2016 dans les bassins moyens de la Loire et la Seine. On ne peut que craindre une amplification du coût des dommages avec les effets du changement climatique, sachant que les années de plus forte sinistralité se situent déjà toutes après 2001.

Si l'objectif 1 de la stratégie nationale de gestion du risque inondation (augmenter la sécurité des populations exposées) et l'objectif 3 (raccourcir fortement le délai de retour à la normale des territoires sinistrés) mobilisent beaucoup les services déconcentrés de l'État et les élus, notamment dans la gestion des crises, des efforts doivent encore être réalisés pour l'atteinte de l'objectif 2 (stabiliser à court terme et réduire à moyen terme, le coût des dommages liés à l'inondation).

De nombreux ouvrages de protection ont été construits et jouent un rôle fondamental dans la protection des territoires vis-à-vis du risque d'inondation. Mais toutes les zones inondables ne peuvent être protégées par de tels ouvrages et la protection absolue n'existe pas. Or, 25 % de l'habitat existant se situe déjà en zone inondable et il n'est pas envisageable de le délocaliser.

La réduction de la vulnérabilité des constructions est donc un enjeu majeur pour la réduction des dommages matériels et de leur coût. Elle peut également jouer un rôle dans l'amélioration de la sécurité des personnes et dans un retour à la normale plus rapide.

Si dans certains cas, notamment dans les zones les plus denses, l'amélioration de la résilience des bâtiments pourra être obtenue en travaillant à l'échelle du quartier, notamment dans le cadre du renouvellement urbain, s'intéresser à chaque bâtiment pris individuellement demeure pertinent. De nombreux guides et référentiels ont ainsi été publiés pour expliquer comment concevoir, équiper, réparer un bâtiment susceptible d'être inondé. Mais malgré leur qualité, l'expérience montre qu'ils ne peuvent suffire et qu'ils ont eu, à eux seuls, peu d'impact.

C'est pourquoi et compte tenu des retours d'expérience d'inondations des dernières années, la mission a reçu pour commande de se pencher sur l'élaboration d'un document technique unifié (DTU) relatif à la construction en zone inondable ou la réhabilitation après inondation.

A l'issue de ces travaux, la mission considère que pour réduire véritablement la vulnérabilité des constructions aux inondations, il faut d'abord que cette réalité soit assumée et expliquée. Le discours politique et l'action de l'État et des élus doivent mettre en valeur tous les efforts consentis pour apporter la protection maximale possible aux populations, mais il faudrait afficher plus clairement que la protection absolue n'existe pas, que des bâtiments resteront sujets à inondation et qu'il faut donc travailler à améliorer leur résilience. Cela fait partie du nécessaire développement de la culture du risque. Ce n'est pas un discours facile à porter, d'autant que les populations concernées ne sont souvent pas prêtes à l'entendre.

L'objectif in fine est bien de faire du fait d'habiter près des cours d'eau, une chance et un avantage comparatif. Cela suppose l'acceptation d'un risque maîtrisé, par la mise en œuvre notamment de dispositifs innovants dans la construction et dans l'aménagement du territoire.

Dans ce contexte, il convient :

- d'une part, de faire le maximum pour profiter de tous les travaux sur des constructions situées en zone inondable, quelle que soit leur envergure et leur objet, pour améliorer la résilience et la réparabilité des bâtiments . Ce doit être tout particulièrement le cas des travaux de rénovation énergétique,

- d'autre part, de combiner des actions dans trois domaines :

- préconisations techniques : un document devra détailler les règles d'exécution des travaux du bâtiment pour toutes les constructions en zone inondable (constructions neuves ou bâtiments existants, travaux préventifs ou de remise en état après inondation).

- pédagogie et accompagnement : de document sera d'autant mieux pris en compte qu'il sera connu, compris et accepté. Aussi, ce document devra t'-il être largement porté à la connaissance des maîtres d'œuvre et des acteurs du bâtiment. Les maîtres d'ouvrage seront pour leur part d'autant plus mobilisés que la vulnérabilité des constructions aura fait l'objet d'un diagnostic et qu'ils seront accompagnés dans la définition des travaux qui en découlent et l'obtention de soutiens financiers pour ceux-ci. Une qualification de la résilience des constructions pourrait également accroître la valeur patrimoniale des bâtiments résilients.

- financement : limiter le soutien du Fonds de prévention des risques naturels majeurs (FPRNM) aux travaux réalisés pour respecter les préconisations d'un Plan de prévention du risque inondation (PPRI) dans les 5 ans suivant son adoption est trop restrictif pour atteindre l'objectif de réduction de la vulnérabilité des bâtiments. Il faudrait soutenir les démarches pédagogiques et d'accompagnement, et intervenir après inondations, lorsque les victimes sont particulièrement réceptives. Par ailleurs, les soutiens pour les autres types de travaux (rénovation énergétique notamment) devraient être majorés lorsqu'ils intègrent le risque inondation.

Au sein du ministère de la transition écologique et solidaire, le portage du discours politique et la mise en œuvre des actions opérationnelles concernent, chacun dans son champ de compétence et en interrelation, la DGALN/DHUP autant que la DGPR. L'implication en synergie des deux directions générales est nécessaire pour obtenir un résultat effectif en termes de diminution du coût des inondations.

Les assureurs jouent également un rôle important dans la gestion du risque inondation, essentiellement cantonné à ce jour dans la réparation des dommages post-événement. Une évolution de leur rôle, orientée vers leur contribution à la réduction de la vulnérabilité des bâtiments, devrait être envisagée.

Liste des recommandations

1.Rappeler, dans les instructions aux services de l'État et dans les messages aux collectivités, que la volonté d'accélérer le retour à la normale doit prendre en compte l'objectif de réduction de la vulnérabilité des bâtiments qui doivent être remis en état (DGPR et DHUP).....11

2.La réduction de la vulnérabilité des constructions, notamment de l'habitat existant, doit être portée politiquement en assumant que la protection absolue n'existe pas, et cet objectif de réduction de la vulnérabilité doit être pris en compte à toute occasion d'opérations d'aménagement ou de travaux, post-catastrophe ou non (DHUP et DGPR).....17

3.Porter auprès du comité stratégique « construction, urbanisme et cadre de vie » de l'AFNOR, la demande d'élaboration d'un document ayant valeur de norme contractuelle et volontaire et s'assurer de son adoption dans un délai raisonnable. Ce document définirait les conditions de bonne exécution des travaux permettant de réduire les dommages aux constructions neuves et aux constructions existantes, à titre préventif ou après dégâts causés par une inondation (DHUP).....22

4.Rendre obligatoire l'intégration dans les PAPI d'actions ciblées sur la réduction de la vulnérabilité des habitations, notamment la réalisation de diagnostics individuels de la vulnérabilité des bâtiments - les diagnostics devant comprendre un conseil sur les travaux à effectuer et leur ordre de priorité - et l'accompagnement technique et financier des maîtres d'ouvrage pour les travaux à réaliser (DGPR).....27

5.Examiner la possibilité de mettre en place une qualification des bâtiments (neufs ou existants) selon leur résilience aux inondations, sur la base de diagnostics de vulnérabilité harmonisés, et de rendre l'indication de cette qualification exigible lors de la cession ou la location des bâtiments (DHUP).....27

6.Engager un travail spécifique, en lien avec le ministère de tutelle des assureurs, sur le rôle et la contribution de ceux-ci à la réduction de la vulnérabilité des constructions (DGPR et DHUP).....29

7.Élargir le bénéfice du FPRNM d'une part, aux investissements effectués pour respecter les PPRI/PPRL dans les 5 ans suivant une inondation et d'autre part, aux diagnostics de vulnérabilité des bâtiments et à l'accompagnement des maîtres d'ouvrage prévus dans les PAPI ainsi qu'aux travaux effectués dans les 5 ans suivant un diagnostic ou une inondation (DGPR).....30

8.Les mesures financières bénéficiant aux travaux sur les constructions autres que ceux liés au risque inondation devraient être majorées lorsque des mesures de réduction de la vulnérabilité aux inondations

sont associées à ces travaux, en faisant intervenir le FPRNM, selon un dispositif transparent pour les bénéficiaires (DGPR et DHUP).....30

Introduction

Avec près d'un habitant sur quatre et d'un emploi sur trois concernés, la France est fortement exposée aux risques naturels d'inondation. C'est la raison pour laquelle notre pays s'est doté très tôt, avant même la transposition de la directive inondation, d'un ensemble complet d'outils pour la gestion du risque inondation.

Aujourd'hui, la Stratégie Nationale de Gestion du Risque Inondation (SNGRI), adoptée en mai 2014 par les ministres chargés de l'environnement, de l'intérieur, de l'agriculture et du logement et des territoires, définit trois grands objectifs prioritaires :

1. Augmenter la sécurité des populations exposées

2. Stabiliser à court terme et réduire à moyen terme, le coût des dommages liés à l'inondation

3. Raccourcir fortement le délai de retour à la normale des territoires sinistrés.

Ces trois objectifs sont des objectifs de fond, sur le long terme. Par exemple, l'objectif 3 suppose une action des opérateurs de réseaux pour permettre une remise en route rapide de l'ensemble des activités, notamment économiques[1]. De même le premier objectif suppose la mise en œuvre d'actions de protection passant souvent par des travaux importants s'inscrivant dans la durée.

Toutefois, on constate qu'à l'occasion d'événements importants et pour des actions de court terme (gestion de crise et immédiate post-crise), ce sont les objectifs 1 et 3 qui mobilisent prioritairement l'État et les élus alors que la prise en compte de l'objectif 2 est souvent oubliée.

Dans cette phase, au sein de l'État, les objectifs 1 et 3 sont portés par de nombreux acteurs, dont principalement le ministère de l'Intérieur, alors que l'objectif 2 semble intéresser essentiellement le ministère chargé de l'environnement.

Les travaux de la présente mission ont vocation à contribuer à l'élaboration et l'utilisation d'outils permettant de participer à l'atteinte de l'objectif 2 de la SNGRI, en réduisant les dommages matériels causés par les inondations sur les constructions.

[1] A l'image de ce qui a été réalisé pour l'aléa vents forts par RTE après Klaus : plan de prise en compte de l'aléa intégrant des travaux sur le réseau pendant une vingtaine d'années.

1. Contexte

1.1. Problématique

Le coût des catastrophes naturelles lié aux inondations est considérable : il représente à lui seul 56 % de la sinistralité couverte par le régime assurantiel des catastrophes naturelles (CatNat) : 533 millions d'euros de dommages par an sur la période 1989-2014, à comparer aux 361 millions d'euros pour le retrait-gonflement d'argiles et 61 millions d'euros en moyenne pour les autres périls[2]. Les inondations intervenues après 2013, notamment celles de mai et juin 2016 dans les bassins moyens de la Loire et la Seine, renforcent encore cette situation, le montant des dégâts indemnisés de ces dernières dépassant 1 milliard d'euros (estimation de la fédération française de l'assurance en mai 2017).

Le régime des catastrophes naturelles, qui permet aux particuliers d'être systématiquement remboursés, à hauteur du coût d'une remise en état à l'identique[3], des dégâts causés par les catastrophes naturelles en général et les inondations en particulier, incite peu, si l'on ne prend en compte que les aspects économiques *stricto sensu*[4] , à la réduction de la vulnérabilité des constructions aux inondations.

La côte atlantique, la côte méditerranéenne, les communes du Sud-Est et le bassin du Rhône regroupent les communes les plus touchées par les inondations.

Les années de plus forts dommages dus aux inondations se situent déjà toutes après 2001, et les effets du changement climatique, avec la multiplication de fortes tempêtes et d'épisodes de précipitation de forte ampleur ainsi que l'élévation du niveau de la mer, conjugués à la croissance démographique, sont des facteurs économiquement aggravants pour l'avenir, notamment pour le littoral et les espaces estuariens, voire pour les fonds de vallée. La Mission Risques Naturels (MRN) estime ainsi à +114 % la hausse du coût cumulé des inondations pour la période 2014-2039.

Enfin, si l'habitat rural s'est souvent historiquement installé en retrait des zones inondables, les villes ont été nombreuses à se développer sur des zones de franchissement de rivières comportant, en conséquence, un risque d'inondation, souvent augmenté par l'artificialisation des sols.

La métropolisation et la pression foncière d'une part, le souhait de limiter l'artificialisation des sols d'autre part, conduit déjà et conduira encore plus à l'avenir à densifier l'habitat, y compris les zones inondables, et à construire de l'habitat sur d'anciens sites industriels libérés par la désindustrialisation qui, souvent, se situent le long de la voie d'eau (sites historiques du développement industriel autrefois desservis en énergie et en matière première par voie d'eau).

---

[2] *Source : Caisse Centrale de Réassurance (Les catastrophes naturelles en France - Bilan 1982-2016)*

[3] Selon les assureurs celle-ci peut même être indemnisée pour une remise à l'état neuf, sans application de coefficient de vétusté et la mise en œuvre, prévue réglementairement d'une franchise ne s'applique que dans des cas très précis.

[4] En oubliant l'impact psychologique lié à la perte de patrimoine affectif et les éventuels risques pour la sécurité des personnes.

Exemple de l'Ile de France
(source : Institut d'Aménagement et d'Urbanisme - Ile de France)

Au 31.10.2010, près de 435 000 logements sont situés en zone inondable (environ 450 000 aujourd'hui), dont 78 % dans les départements de la petite couronne.

100 100 logements ont été construits en zone inondable depuis les années 1980 : 26 100 dans la décennie 1980 (6 % de la construction totale francilienne) : 36 000 dans la décennie 1990, 38 000 dans la décennie 2000 (9,3 % de la construction totale francilienne). 55 000 logements dans les 10 dernières années.
Le nombre et la part de logements construits en zones d'aléa fort à très fort est en augmentation constante (18 500 logements, soit 50 % des logements construits, entre 2000 et 2009).

Une crue centennale provoquerait des dommages dans 120 000 et 130 000 logements, en premier lieu les résidences individuelles de plain-pied mais aussi de 50 000 à 60 000 logements localisés en rez-de-chaussée des immeubles collectifs (chiffres 2013 ; ils sont probablement plus élevés aujourd'hui), Dans ces immeubles, la multiplication des niveaux de sous-sols (caves, parkings…) qui accueillent souvent des installations sensibles (postes électriques, chaufferies, mécanismes d'ascenseurs…) constituent un facteur de vulnérabilité supplémentaire. Leur dégradation se répercute directement sur le fonctionnement de l'ensemble de l'immeuble).

Même si l'on considère que les constructions réalisées au cours de la dernière décennie en Île-de-France sont moins vulnérables à une crue majeure – en supposant qu'elles aient toutes respecté les prescriptions et recommandations des PPRI – 95 % des bâtiments localisés en zone inondable accueillant des logements individuels ou collectifs se trouvent encore largement inadaptés au passage d'une crue.

Dès lors qu'il n'est pas envisageable de délocaliser l'ensemble des constructions, entreprises et équipements existants en zone inondable, réduire leur vulnérabilité est donc fondamental pour l'atteinte de l'objectif 2 de la SNGRI.

Imaginer des quartiers résilients est une orientation à développer. Les opérations de renouvellement urbain ou le développement de quartiers entièrement nouveaux constituent des opportunités d'aller en ce sens. Elles ne peuvent toutefois se substituer, dans de très nombreux cas, à une action portant sur les constructions elles-mêmes.

De nombreux documents non normatifs, et donc sans statut reconnu par les acteurs (entreprises, assurances, etc..) ont ainsi été élaborés au cours des années récentes (guides, référentiels…) dans cet objectif, majoritairement destinés aux professionnels du bâtiment, plus qu'aux maîtres d'ouvrage. On peut citer les documents suivants, à titre d'illustration :

- Constructions en zones inondables/Conception et adaptation aux sites – Agence Qualité Construction (AQC) – 2015 ;

- Référentiel de travaux de prévention de l'inondation dans l'habitat existant – DGALN/DGPR[5] - Juin 2012 ;

[5] Direction Générale de l'Aménagement, du Logement et de la Nature / Direction générale de la Prévention des Risques (Ministère de la transition énergétique et solidaire - MTES)

- Le bâtiment face à l'inondation/Diagnostiquer et réduire sa vulnérabilité – Guide du Centre européen de prévention des inondations (CEPRI) - mars 2010 ;

- Inondations/Guide de remise en état des bâtiments – Ministère de l'énergie, du développement durable et de la mer (MEDDE) – 2010 ; Éléments pour l'élaboration des plans de prévention du risque inondation/La mitigation en zone inondable/Réduire la vulnérabilité des biens existants - Document d'étape – Ministère de l'environnement et du développement durable (MEDD) – 2005 ;

- Memento pratique du particulier/Risque inondation – Mission Risques Naturelles (MRN) – 2005.

Mais leur seule existence et leur qualité reconnue ne semblent pas suffisantes pour que la vulnérabilité des bâtiments ait été améliorée de façon satisfaisante, ni même que leurs conseils aient été pris en compte pour « reconstruire mieux » après inondation. Les nombreux épisodes de crues et inondations de grande ampleur intervenus ces dernières années, telles que celles intervenues en octobre 2014 et 2015 sur le littoral méditerranéen et celles de mai-juin 2016 dans les bassins moyens de la Seine et de la Loire ont en effet montré que la construction et l'équipement des bâtiments situés en zone inondable ne prennent pas suffisamment en compte le risque d'inondation[6]. Il s'agit en particulier :

- de l'emploi de matériaux sensibles à l'immersion pour la construction des bâtiments et pour le mobilier qu'ils abritent : isolants des murs, huisseries en bois, mobilier et aménagement en panneaux de particules, parquets, cloisons à base de plâtre… ;

- de l'implantation inappropriée d'appareils électriques en sous-sol des bâtiments : compteurs, disjoncteurs, chaudières, chauffe-eau, électro-ménager, moteurs et servocommandes d'ascenseur dont la mise hors service complique le retour à la normale ;

- de la non-prise en compte du risque d'inondation dans le cheminement des circuits électriques au sein des bâtiments.

L'atteinte de l'objectif 3 de la SNGRI (raccourcir le délai de retour à la normale) peut sembler, pour la problématique des dommages causés aux habitations individuelles, antagoniste avec celle de l'objectif 2 (réduire le coût des dommages). En effet, pour réduire le coût des dommages, il peut être nécessaire de réaliser des investissements qui devraient être effectués dans le cadre de la remise en état et pourraient dans certains cas retarder le retour à la normale.

---

[6] Informations concernant les inondations de Seine et Loire de mai-juin 2016 données par la MRN :

90 % de la charge totale de ces inondations correspondent à des sinistres chez des particuliers. Ceux-ci représentent 72 % du nombre total de sinistres.

Les dommages intérieurs (revêtement de mur intérieur, équipement de génie climatique, réseaux intérieurs-autres équipements, menuiserie, cloison-isolation, revêtement de sol) représentent 85 % de la charge sur le bâti ; les dommages « extérieurs » (façade-veranda-revêtement extérieur, charpente-couverture) : 2 % ; les dommages structurels (viabilité-réseaux extérieur-jardin, structure, fondation-, piscine, ouvrage enterré) : 3 %.

Deux maisons voisines d'architecture homogène soumises au même niveau d'aléa présentent des coûts de dommages totalement différents (maisons situées rue Benoist, Nemours – 77).

Pour autant, **l'objectif 2 contribue à l'atteinte des autres objectifs de la SNGRI. Le « retour à la normale » devrait pouvoir être un « retour à mieux que la normale » : cela permettrait non seulement qu'une inondation future cause moins de dégâts matériels, mais aussi contribuerait, en cas de nouvelles inondations, à l'amélioration de la sécurité des personnes (réduction des risques d'électrocution lors du retour au logement, réduction de l'utilisation d'appareils de chauffage non électriques susceptibles de générer des intoxications au monoxyde de carbone) et à la réduction des délais de retour à la normale (remise en état plus rapide de l'électricité permettant le pompage, le séchage, l'accès à l'eau chaude plus rapide, limitation des pollutions au fioul grâce à l'arrimage des cuves).**

Si la volonté d'un retour rapide à la normale après catastrophe est parfaitement compréhensible, qu'il s'agisse des fonctions collectives ou des conditions de vie des individus dans leurs habitations, il doit être tempéré par une conception telle que la catastrophe suivante fasse moins de dommages.

1. *Rappeler, dans les instructions aux services de l'État et dans les messages aux collectivités, que la volonté d'accélérer le retour à la normale doit prendre en compte l'objectif de réduction de la vulnérabilité des bâtiments qui doivent être remis en état (DGPR et DHUP).*

1.2. Réduire la vulnérabilité des constructions situées en zone inondable : de quoi parle t-on ?

1.2.1. Vulnérabilité : l'eau avant-tout, le sel, les projections

L'eau est l'ennemi principal du bâtiment : de nombreux matériaux entrant dans la composition des constructions sont rapidement détériorés suite à un contact prolongé avec de l'eau. Les mécanismes qui conduisent à ces situations dommageables sont connus : infiltrations, capillarité, condensation. Les règles de construction des ouvrages neufs ont été élaborées afin d'éviter de telles situations : un bâtiment bien conçu, bien réalisé et bien entretenu ne doit pas être agressé par ces mécanismes.

Mais l'inondation est une situation d'agression extrême (qu'elle soit due à des ruissellements, à des débordements de cours d'eau, à des remontées de nappes, ou à des submersions, qu'elles soient lentes ou torrentielles) qui n'est pas prévue par les règles de construction. Seuls les effets de la poussée d'Archimède sur les ouvrages immergés sont pris en compte : poussée sur les parois des cuvelages, poussée sur les cuves d'hydrocarbure. Ce sont donc les dommages causés par cette situation extrême qu'il s'agit de réduire.

Par ailleurs, dans les cas d'inondation par submersion marine, les dégâts causés par un contact prolongé avec le sel s'ajoutent à ceux liés à l'eau. Des dégâts importants peuvent être provoqués par les chocs des embâcles des crues torrentielles, des galets et objets flottants projetés par les vagues des submersions marines sur les constructions. Toutefois, le risque auquel est exposé le plus grand nombre de constructions avec la plus grande fréquence est l'immersion dans l'eau de tout ou partie du bâtiment pendant une période plus ou moins longue.

La mission considère que la priorité pour réduire le coût des dommages est de s'intéresser à ces situations et rechercher les solutions permettant que l'impact de cette immersion sur le bâtiment, tout particulièrement sur le second œuvre, soit le plus réduit possible. Cet aspect vient en complément des opérations collectives conduites en amont pour réduire la fréquence et l'intensité de ces phénomènes.

1.2.2. Constructions : priorité aux habitations

Les articles R.151-27 et R.151-28 du code de l'urbanisme définissent une typologie des constructions en fonction de leur destination ou sous-destination. Cette typologie est utilisée dans certains plans de prévention des risques inondations (PPRI) pour classer les constructions selon leur vulnérabilité aux inondations.

Les habitations apparaissent souvent comme les destinations[7] les plus vulnérables. Elles constituent d'ailleurs la cible principale des guides et référentiels concernant la vulnérabilité des bâtiments en zone inondable.

Au sein des habitations, la mission considère que :

- la priorité doit aller aux bâtiments résidentiels de personnes sensibles ne pouvant pas se déplacer aisément (hôpitaux, maisons de retraite, prisons…) dès lors qu'il peut y avoir nécessité d'évacuation de ces personnes[8] ;

- les maisons individuelles, du fait de leur large présence dans les zones inondables, méritent une attention particulière. C'est pour cela qu'elles sont la cible principale du référentiel de travaux de prévention de l'inondation dans l'habitat existant, publié sous le double timbre DGALN/DGPR en Juin 2012. Toutefois, la mission, tout comme ce référentiel, n'exclut bien sûr pas les bâtiments collectifs à usage de logement.

Ex : tableau figurant dans le PPRI *Rhône Aval - amont rive droite* approuvé en 2017

<table>
<tr><th>Classe 1 :
destination peu vulnérable</th><th>Classe 2 :
destination vulnérable</th><th>Classe 3 :
destination très vulnérable</th></tr>
<tr><td>Exploitation agricole
et forestière</td><td>Commerce et activités de service</td><td rowspan="3">Habitation</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Autres activités des secteurs secondaire ou tertiaire pour les 2 sous-destinations
« entrepôt » et « bureau »</td><td>Équipement d'intérêt collectif et services publics</td></tr>
<tr><td>Autres activités des secteurs secondaire ou tertiaire pour les 2 sous-destinations
« industrie » et « centre de congrès et d'exposition »</td></tr>
</table>

[7] Au sens de l'article R. 151-27 du code de l'urbanisme.

[8] Tout en notant que les sortir des zones inondables constitue la meilleure solution et doit rester la priorité.

1.2.3. Zone inondable : pas de définition et un aléa de nature variable

Il n'y a pas de définition absolue des zones inondables et celles-ci sont évolutives, notamment du fait de l'urbanisation (des zones jamais inondées peuvent le devenir du fait des modifications du bassin versant en amont avec modification des conditions d'écoulement des eaux pouvant être liée, par exemple, à l'imperméabilisation des sols accroissant le ruissellement des eaux pluviales) et des effets du changement climatique.

Il existe des outils qui en donnent une approche :

- Élaborés par les services de l'État au niveau de chaque département, les atlas des zones inondables (AZI) cartographient les zones inondables. Ils n'ont pas de caractère réglementaire. Ils ont pour objet de rappeler l'existence et les conséquences des événements historiques et de montrer les caractéristiques des aléas pour la crue de référence choisie, qui est la plus forte crue connue ou la crue centennale si elle est supérieure ou encore l'enveloppe maximum de la zone inondable selon l'approche hydrogéomorphologique.

  Bien qu'imparfaits et non homogènes, car élaborés avec des degrés de précision et selon des méthodes qui peuvent être différentes selon les régions, les AZI constituent un élément de référence pour l'application de l'article R.111-2 du Code de l'urbanisme[9], l'élaboration des PPRI et l'information préventive des citoyens sur les risques majeurs.

  En toute rigueur, on devrait également considérer les zones où des inondations[10] ont été observées, même si elles ne sont pas répertoriées dans les AZI.

- Les PPRI définissent différents types de zones inondables selon l'importance du risque inondation (aléa fort, moyen, faible) et l'enjeu (zones naturelles ou urbanisées, zones fortement ou faiblement urbanisées), et prévoient, selon ces zones, différents types de prescriptions, obligatoires, pour les constructions. Il en est de même des plans de prévention des risques littoraux (PPRL) pour ce qui concerne les risques de submersion marine.

  Au 28 février 2017, 10 010 communes avaient un PPRI approuvé, 504 communes avaient un PPRI prescrit depuis moins de 4 ans et 1 407 communes un PPRI prescrit depuis plus de 4 ans *(source : Observatoire national des risques naturels – ONRN).*

  L'enjeu aujourd'hui n'est pas la prescription de nouveaux PPRI (les communes considérées à risque sont quasiment toutes couvertes) mais l'approbation de ceux qui ne le sont pas encore et, surtout, la révision des PPRI anciens.

- les enveloppes approchées d'inondations potentielles (EAIP), issues de la directive inondation, donnent une autre indication. Élaborées à partir de quatre sources de données (les AZI, les PPRI, des cartes du BRGM et des

---

[9] Article R.111-2 du Code de l'urbanisme : *« Le projet peut être refusé ou n'être accepté que sous réserve de l'observation de prescriptions spéciales s'il est de nature à porter atteinte à la salubrité ou à la sécurité publique du fait de sa situation, de ses caractéristiques, de son importance ou de son implantation à proximité d'autres installations. »*

[10] Y compris par ruissellement.

modélisations), elles permettent d'avoir une autre approche des zones pouvant être inondées mais elles ne peuvent pas être utilisées pour déterminer des zones inondables dans les procédures administratives ou réglementaires. Par ailleurs, compte-tenu des échelles de validité des données mobilisées, leur représentation graphique a peu de sens pour des échelles inférieures au 100.000ème.

En l'état actuel de la documentation, ces cartes restent de qualité faible sur le ruissellement et les remontées de nappes.

On peut donc considérer comme zone inondable, au sens de la présente mission, toute zone identifiée dans un document qui fait foi ainsi que toute zone ayant déjà été inondée même si non répertoriée dans les documents visés ci-dessus.

La notion de zone inondable couvre néanmoins des réalités très différentes quant aux aléas auxquelles les constructions peuvent être soumises. L'impact d'une inondation, les dommages et les délais et conditions de remise en état des bâtiments sont en effet très différents selon la vitesse de la montée et redescente de l'eau (crue rapide ou lente), selon la durée de la présence de l'eau et la hauteur atteinte, selon la vitesse du flux (crues torrentielles)…

2. Réduire la vulnérabilité des constructions situées en zone inondable : un portage politique à renforcer, une intégration dans les politiques et projets d'aménagement, les règles d'urbanisme et de construction à développer

2.1. Un discours politique nécessaire mais difficile

L'État et les collectivités consacrent prioritairement leur action à deux domaines : la gestion de la crise inondation (alerte des populations, évacuation, relogements temporaires, retour à la normale) et la protection contre les inondations (construction et entretien d'ouvrages).

Les actions de sensibilisation des populations se développent pour accroître la culture du risque. La journée d'échanges et de remise des grands prix de la culture du risque inondation dans le bassin Seine-Normandie organisée le 20 juin 2017 en est une illustration. Mais ces actions portent souvent sur l'appréciation de l'existence d'un risque d'inondation, sa compréhension et son acceptation par les populations, ainsi que sur le comportement à avoir en cas de crise. Elles abordent rarement la prévention des dommages par les actions de chacun et notamment par réduction, par les citoyens, de la vulnérabilité des habitations[11].

Expliquer à des centaines ou des milliers de personnes qu'elles habitent dans une région inondable et qu'il faut qu'elles se préoccupent de la résilience de leur habitation n'est simple ni pour l'État ni pour les élus, car cela impose de reconnaître que les ouvrages de protection, pour autant qu'ils soient possibles, ne protègent pas de tout aléa. C'est d'autant moins facile que, pendant des décennies, le discours et l'action politique ont été axés sur la protection avec d'importants moyens consacrés aux ouvrages dédiés pour assurer aux populations exposées la protection la meilleure possible et les rassurer. Enfin, la crainte des élus de perte d'attractivité de certains territoires est aussi un frein à un discours de leur part préconisant des travaux pour réduire la vulnérabilité des constructions, car promouvoir ces travaux signifie reconnaître l'existence d'un risque qui peut faire peur.

Les habitants ne veulent, en effet, souvent pas entendre que la protection absolue n'existe pas (frein psychologique, peur de dévalorisation des biens). Le déni du risque est un mécanisme psychologique normal qui permet de vivre avec un risque violent mais d'occurrence rare au regard des problèmes quotidiens. Il prend d'autant plus d'importance lorsque l'affichage du risque est perçu uniquement comme une dévalorisation patrimoniale.

Si depuis plus d'une dizaine d'années, de nombreux guides et référentiels ont été consacrés à la réduction de la vulnérabilité des constructions, force est de constater qu'ils n'ont pas été promus avec suffisamment d'énergie ni auprès des élus, ni auprès des populations, ni auprès de l'ensemble des acteurs du bâtiment : ils sont peu connus, peu utilisés et ont eu peu d'impact.

Il sera, à cet égard, intéressant de voir si l'initiative récente du parc naturel régional (PNR) du Queyras a plus de succès et d'en tirer d'éventuels enseignements : le parc a élaboré, avec l'aide de l'IRSTEA et d'un architecte gapençais, un guide pédagogique précis et détaillé pour la réduction de la vulnérabilité des constructions situées dans le PNR (en vallée du Guil), en partant du référentiel DGALN/DGPR de 2012 et du guide

[11] Ou par les élus pour ce qui concerne les bâtiments communaux.

pour la construction en montagne, avec l'objectif de le faire très largement connaître via notamment une présentation de la démarche au grand public lors d'une conférence le 30 juin et sa mise à disposition ultérieure par téléchargement sur le site du PNR.

Réduire significativement la vulnérabilité des constructions nécessiterait une évolution du discours politique, de la part de l'État comme des collectivités, et une mutation progressive de la culture du risque vers une culture de la prévention, en reconnaissant et en assumant le fait que la protection absolue n'existe pas. En d'autres termes, il faudrait que soit accepté et reconnu par tous que, dans certaines zones, vivre avec des inondations est inévitable et qu'il faut agir en conséquence**.** De la même façon que pour le changement climatique, les actions d'atténuation (éviter d'amplifier les inondations et s'en protéger autant que possible) sont indispensables, mais les mesures d'adaptation (réduire sa vulnérabilité et savoir agir en cas de crise) le sont tout autant. Sans un discours politique de ce type, la réduction des dommages aux constructions du fait des inondations restera limitée.

2.2. Dans ce contexte, la mission recommande de saisir toute occasion de travaux pour intégrer le risque inondation.

Le lancement du grand prix d'aménagement « Comment mieux bâtir en terrain inondable constructible » est un premier pas, mais il faut aller bien plus loin. C'est d'autant plus important que le bâti existant en zone inondable est extrêmement développé (25 % de la population française vit en zone inondable) et qu'il est impensable de délocaliser des centre-villes entiers, qu'il s'agisse de bourgs ou, a fortiori, de grandes villes (Paris, Orléans, Tours, Toulouse, Bordeaux…). Il est donc indispensable de chercher à réduire la vulnérabilité du bâti existant dans ces zones.

S'il existe encore de fortes réticences à parler, *ex nihilo,* de la vulnérabilité du bâti dans certaines zones, il est en revanche plus facile d'intégrer les mesures de construction liées aux inondations à l'occasion de travaux « positifs », qu'il s'agisse :

- de programmes d'envergure : rénovation urbaine, zones d'aménagement concertées, opérations programmées d'amélioration de l'habitat, programmes d'intérêt général, autres opérations de rénovation portées par l'Agence nationale de l'habitat (ANAH)…[12]

- de travaux de rénovation ou d'entretien portant sur des bâtiments uniques, collectifs ou individuels : travaux acoustiques, rénovation thermique, rénovation d'installations électriques,

- de travaux après catastrophe.

Partant du constat de la difficulté mais aussi de la nécessité d'une implication poussée des autorités publiques dans l'adaptation au risque inondation, le rapport du CEPRI de février 2015 « *Comment saisir les opérations de renouvellement urbain pour réduire la vulnérabilité des territoires inondables face au risque d'inondation ?* » propose six principes techniques d'aménagement. Le troisième, intitulé « concevoir des bâtiments adaptés à l'inondation » présente différents procédés architecturaux pour rendre les bâtiments adaptés à l'inondation selon la stratégie adoptée : se mettre hors d'atteinte de l'eau (stratégie « *éviter* »), empêcher l'eau d'entrer (stratégie « *résister* ») ou laisser

[12] Dans les zones inondables les plus urbanisées, où l'habitat est très dense, ces opérations, notamment de renouvellement urbain, doivent prendre en compte le risque inondation. Elles sont pertinentes pour accroître la résilience des immeubles bâtis.

l'eau rentrer (stratégie « *céder* »), le choix de la stratégie étant conditionné notamment par le type d'inondation et ses caractéristiques (fréquence, hauteur d'eau, vitesse, temps d'immersion) ainsi que par l'emplacement du secteur au sein de la ville.

S'agissant des opérations impliquant l'ANAH, on pourra utilement s'inspirer, pour mettre en œuvre les travaux de réduction de vulnérabilité vis-à-vis du risque d'inondation, des modalités des travaux de protection des logements riverains retenues dans l'instruction du Gouvernement du 31 mars 2016 relative à l'accélération de la mise en œuvre des plans de prévention des risques technologiques (PPRT) : l'instruction prévoit notamment que « *le mode d'organisation à privilégier en général est celui des opérations menées par l'Agence nationale de l'habitat, par l'intégration d'une composante risque technologique dans des opérations programmées d'amélioration de l'habitat (OPAH) ou dans des programmes d'intérêts généraux (PIG).* »

L'idée est de faire en sorte que l'amélioration de la résilience des bâtiments ne soit plus vécue uniquement comme une contrainte. Or, c'est ainsi qu'elle est ressentie aujourd'hui, notamment par les acteurs de la construction, et le fait d'en parler est perçu comme générateur de crainte. Elle doit davantage être reconnue comme une opportunité d'innovation, une source d'activité pour les entreprises, à l'image de la rénovation thermique, et la possibilité de donner un avantage comparatif à un territoire, un quartier ou un bâtiment selon les cas. On peut espérer aussi que cela permettra d'augmenter la valeur patrimoniale des bâtiments résilients (le CEPRI constate qu'aujourd'hui une maison adaptée au risque ne se vend pas plus cher qu'une maison non adaptée).

Au sein du ministère de la transition énergétique et solidaire, le sujet doit donc être porté autant par la DHUP[13], compétente pour l'urbanisme et la construction, que par la DGPR, responsable de la gestion du risque.

2. *La réduction de la vulnérabilité des constructions, notamment de l'habitat existant, doit être portée politiquement en assumant que la protection absolue n'existe pas, et cet objectif de réduction de la vulnérabilité doit être pris en compte à toute occasion d'opérations d'aménagement ou de travaux, post-catastrophe ou non (DHUP et DGPR).*

2.3. La rentabilité des travaux de réduction des dommages en cas d'inondation ne peut pas être ignorée

Le CEPRI considère qu'effectuer des travaux (construction neuve ou réhabilitation) selon la stratégie « *céder* » est justifié d'un point de vue économique lorsqu'il se produit plus d'une inondation en 25 ans. La stratégie « *résister* » est rentable pour des crues de fréquence supérieure à 1/100 ou 1/50 ans, la stratégie « *éviter* » pour des zones soumises à des crues relativement peu fréquentes (de probabilité 1/400 ans ou plus).

Par ailleurs, adapter des bâtiments destinés à un usage collectif sera également plus rentable que pour ceux d'usage individuel (amortissement des surcoûts). Et le renouvellement d'un quartier ou la reconversion d'une friche industrielle permet d'envisager des bâtiments adaptés dont les surcoûts pourront être intégrés au projet dans son ensemble.

[13] Direction de l'Habitat, de l'Urbanisme et des Paysages

Mais, au-delà de ces principes généraux, le surcoût lié à la prise en compte du risque inondation doit être apprécié au cas par cas, car il dépend de nombreux critères :

- construction neuve, travaux préventifs sur bâtiment existant ou réhabilitation de bâtiment endommagé,
- travaux d'envergure sur un ensemble de bâtiments ou bâtiment isolé, collectif ou individuel,
- type et caractéristiques des inondations auxquelles il faut faire face,
- nature des travaux qui devraient en découler, réduction des dommages à en attendre et aides financières possibles.

Bien sûr, rentrent aussi en ligne de compte des aspects non monétaires, comme l'amélioration de la sécurité des personnes ou la réduction des délais de retour à la normale permise par les travaux effectués.

3. Réduire la vulnérabilité des constructions situées en zone inondable : des actions opérationnelles à combiner

Au-delà de l'action volontariste à conduire, il convient de pouvoir trouver de nouveaux leviers allant à l'encontre du mécanisme psychologique du déni et passant par l'identification de mesures permettant, au contraire, de s'inscrire dans une logique de valorisation du patrimoine. **Vivre auprès de l'eau doit être considéré comme un avantage. Cela passe notamment par la mise en œuvre d'actions qui font que le fait d'être inondé toutes les x années n'est pas péjoratif sous réserve qu'on se soit adapté à cette situation.**

Dans ce but, trois types d'outils doivent pouvoir être mobilisés : les préconisations techniques, la pédagogie, les outils financiers.

Compte tenu des informations et observations recueillies, la mission considère qu'une action qui ne s'intéresserait qu'à un seul de ces trois domaines ne serait pas suffisante pour parvenir à une réduction de la vulnérabilité des constructions vis-à-vis du risque d'inondation. En effet, une nouvelle norme (objet de la lettre de commande), si elle n'est pas connue ou pas comprise, ou si les acteurs ne se la sont pas appropriée, n'a pas beaucoup plus de chance d'être respectée que les normes des PPRI (cf. ci-dessous). Par ailleurs, les informations obtenues montrent qu'une évolution des incitations financières est souhaitée par de nombreux particuliers et entreprises et pourrait avoir un effet bénéfique.

C'est donc sur les trois outils que la mission recommande de travailler simultanément.

Les résultats seront d'autant plus importants que les actions d'accompagnement, pédagogiques et financières, seront structurées (dans le cadre de plans d'actions, notamment les plans d'action pour la prévention des inondations – PAPI –, ou par des opérateurs tels l'Agence nationale de l'habitat – ANAH -,etc…).

3.1. Le corpus normatif applicable en matière de construction comprend plusieurs types de dispositions

On peut distinguer trois grandes catégories :

- des dispositions législatives et réglementaires, d'application obligatoire : normes sismiques, réglementation acoustique, thermique, amiante…
- les documents techniques unifiés (DTU), qui définissent les conditions de bonne exécution des travaux. Ce sont des normes AFNOR d'application contractuelle et volontaire (cf. encadré ci-dessous),
- d'autres documents ayant valeur de norme : Eurocodes, normes professionnelles, normes pour les produits…

3.1.1. En matière d'inondation, les seuls documents normatifs existants sont les PPRI et PPRL, avec les prescriptions qu'ils comportent pour les bâtiments.

Ces prescriptions sont essentiellement des règles d'urbanisme (implantation, surélévation, hauteur…) plus que des règles de construction. Ils sont d'ailleurs annexés aux plans locaux d'urbanisme (PLU).

En outre, les prescriptions contenues dans les PPRI/PPRL sont variables d'un PPRI/PPRL à l'autre, et d'une zone à l'autre et ne sont pas toujours très précises. Elles peuvent, au bout du compte, être complexes à mettre en œuvre pour les constructeurs, qui préfèrent des règles assez simples et reproductibles pour pouvoir industrialiser les processus de construction[14].

Pour cette raison, mais aussi par méconnaissance des prescriptions et de leur fondement et/ou par incompréhension de leur bien-fondé, les prescriptions contenues dans les PPR sont loin d'être respectées. Le contrôle, par les collectivités, du respect des prescriptions des PPRI/PPRL par les maîtres d'ouvrage, réalisé en pratique dans le cadre de l'application du droit des sols, ne porte que sur les règles d'urbanisme, jamais sur les prescriptions constructives. C'est quasi-consubstantiel au dispositif d'annexion des PPR aux PLU, et le contrôle de la construction n'est en outre pas toujours possible lorsqu'il nécessite de pénétrer dans des propriétés privées.

Prévoir une réglementation supplémentaire pour prescrire des règles de construction sur le second œuvre pourrait suivre deux voies :

- rajouter des prescriptions dans les PPR ;
- établir une réglementation spécifique, à l'image par exemple de la RT 2012 ou des obligations en matière acoustique. Mais cela peut conduire à une réglementation soit extrêmement complexe s'il s'agit de tenir compte des différents types d'inondation, soit peu opérationnelle parce que trop générale.

Dans tous les cas, rendre obligatoire des prescriptions supplémentaires n'a de sens que si leur respect est contrôlé et le non-respect sanctionné d'une manière ou d'une autre. Le contexte de réduction des moyens de l'État permet difficilement d'envisager un tel contrôle, alors que les prescriptions constructives actuelles ne sont déjà pas contrôlées.

3.1.2. De l'intérêt d'une norme ad hoc

La mission considère qu'un document détaillant les conditions d'exécution des différents travaux et ayant valeur de norme contractuelle serait le support le plus adapté pour des prescriptions sur la construction en zone inondable.

3.1.2.1. Les limites des DTU existants

Les travaux de normalisation type DTU dans le domaine de la construction sont issus des règles de l'art pratiquées par les différents corps de métier. Ils sont donc construits

[14] Rapport CGEDD n° 010743-01 sur les inondations de mai et juin 2016 dans les bassins moyens de la Seine et de la Loire – retour d'expérience, et Rapport CGEDD n° 010159-01 d'avril 2017 sur la gestion des eaux pluviales

corps de métier par corps de métier. La réalisation de DTU transversaux pour une thématique qui concernerait plusieurs corps de métier est, *a priori*, complexe et ne rentre pas dans les standards usuels. Toutefois, il a été signalé à la mission qu'un premier exemple de travail de ce type est en cours de réalisation pour les interfaces entre matériaux et que la réflexion pourrait être étendue à d'autres sujets.

L'idée d'un DTU comprenant des dispositions pour les constructions en zone inondable n'est pas nouvelle. Elle avait été émise avant même la rédaction du référentiel DGALN/DGPR de 2012. Mais les acteurs du bâtiment n'étaient alors ni motivés pour faire aboutir cette idée, ni convaincus qu'elle soit réalisable, avançant notamment que les choix à faire, sur le gros comme sur le second œuvre, sont très différents selon la nature de l'inondation et que les prescriptions pourraient entrer en conflit avec celles nécessaires pour faire face à d'autres risques. Il n'est pas non plus certain que la nature même des DTU existants rende ces outils vraiment adaptés. En tout état de cause, ouvrir une discussion sur chacun des DTU existants concernés, au sein de chaque commission de normalisation compétente (DTU et commissions potentiellement très nombreux), prendrait beaucoup trop de temps.

Les DTU existent depuis une cinquantaine d'années. Depuis 1993, ce sont des normes (ils sont depuis lors dénommés NF DTU). Ils constituent les clauses techniques type du contrat entre un entrepreneur et son client pour des travaux de bâtiment. Ils ne sont pas un texte réglementaire mais un document d'utilisation volontaire, comme la plupart des normes AFNOR. Ils précisent les conditions techniques et contractuelles pour la bonne exécution des travaux. Les DTU comportent :

- *un cahier des clauses techniques types (CCT) ; c'est le document principal ;*
- *les critères généraux de choix des matériaux (CGM).*
- *le cahier des clauses administratives spéciales types (CCS), qui peut être nécessaire lorsque les travaux concernent plusieurs corps de métiers et détermine alors les lots revenant aux différents acteurs.*

Il existe 110 fascicules DTU regroupés par thématiques : structure (sols et fondations, maçonnerie-béton, construction métallique, construction en bois), enveloppe (façades-revêtements de façades, isolation thermique par l'extérieur, menuiserie-fermeture, miroiterie-vitrerie, couverture, étanchéité), aménagements intérieurs (enduits et projections, cloisons et doublage, plafonds, revêtements de sols-chapes-planchers surélevés, peinture et revêtements de finition), équipements techniques (plomberie-assainissement, gaz, chauffage, fumisterie, ventilation, isolation thermique-froid, installations électriques).

L'élaboration et la révision des DTU s'effectuent dans des commissions de normalisation dont le travail est essentiellement organisé sous l'égide du bureau de normalisation des techniques et équipements de la construction du bâtiment (BNTEC), qui fonctionne par délégation du groupe de coordination des normes du bâtiment - DTU (GCNorBât-DTU) de l'AFNOR. Principal bureau de normalisation du secteur du bâtiment, le BNTEC a été fondé et est financé par la fédération française du bâtiment (FFB). les commissions sont animées par les unions et syndicats de métiers de la FFB. Elles comprennent en général entre 20 et 50 personnes dont l'activité est liée au sujet traité par la ou les normes à élaborer ou réviser, qui se

réunissent entre une fois par mois à une ou deux fois par an. Les décisions prises dans ces commissions le sont au consensus. C'est donc au consensus que les DTU sont élaborés. Un projet de DTU est mis à l'enquête avant adoption.

3.1.2.2. L'intérêt et les modalités d'élaboration d'un document normatif

La mission considère que le travail serait plus rapide et plus efficace s'il était conduit par un groupe de travail transversal constitué d'acteurs motivés, qui ferait appel, chaque fois que nécessaire, à des experts des domaines à couvrir. **Ce groupe de travail aurait comme mission d'élaborer un document ayant valeur de norme, détaillant pour chaque lot (huisseries, plinthes, revêtement de sol, cloisons, électricité…) les conditions de bonne exécution des travaux sur les constructions en zone inondable.**

La DGALN/DHUP, qui est membre du comité stratégique « construction, urbanisme et cadre de vie » (COS CURB) de l'AFNOR, est fondée à porter la demande de réalisation d'un tel document auprès de ce comité.

Les personnes rencontrées sont partagées sur le fait de savoir si le document doit être lui-même un DTU, s'il doit plutôt être appelé en référence dans chacun des DTU existants concernés (menuiserie-fermeture, cloison et doublage, installations électriques, chauffage…) ou au contraire mentionner ces DTU en son sein. Le choix pourra être arrêté au sein du COS CURB.

L'adoption d'une telle norme technique, prévoyant des prescriptions précises, dans un délai raisonnable (de l'ordre de 3 à 4 ans selon le président du COS CURB) nécessitera que l'objectif soit expliqué, compris et assumé par les acteurs et qu'ils puissent appréhender l'importance du parc immobilier auquel les nouvelles prescriptions s'appliqueraient. Compte tenu du mode d'élaboration des normes, l'intérêt des professionnels pour la démarche est en effet essentiel (cf. chapitre 2).

S'il était décidé de rendre obligatoire ces prescriptions (ce que ne préconise pas la mission), plutôt qu'en faire des normes contractuelles d'exécution des travaux, cela pourrait se faire par annexion du guide technique aux PPRI/PPRL[15] au lieu d'une référence dans les DTU. La mission rappelle les réserves exposées plus haut liées au contrôle des prescriptions des PPR.

3. *Porter auprès du comité stratégique « construction, urbanisme et cadre de vie » de l'AFNOR, la demande d'élaboration d'un document ayant valeur de norme contractuelle et volontaire et s'assurer de son adoption dans un délai raisonnable. Ce document définirait les conditions de bonne exécution des travaux permettant de réduire les dommages aux constructions neuves et aux constructions existantes, à titre préventif ou après dégâts causés par une inondation (DHUP).*

La rédaction du document fera probablement apparaître l'intérêt de disposer de matériaux résistants aux inondations, par exemple pouvant séjourner longtemps dans l'eau et retrouver ensuite toutes leurs performances initiales sans altération. Dans ce

[15] Dans les conditions de la décision du Conseil d'Etat n°402752 du 28 juillet 2017

cas, il pourra être intéressant, à l'issue de l'élaboration du guide, de réfléchir à la certification de tels matériaux.

3.1.2.3. Le champ de la norme

Les avis sont partagés sur le fait de savoir si le travail doit et peut porter sur les constructions neuves (paraît le plus simple) et/ou les travaux préventifs de renforcement de la résilience des constructions existantes (fort enjeu compte tenu de l'importance du bâti en zone inondable) et/ou la réhabilitation de constructions endommagées (occasion à saisir pour réduire leur vulnérabilité).

À titre indicatif, la FFB souligne sur son site internet qu'« *en réalité, l'examen des domaines d'application des DTU montre que beaucoup d'entre eux visent autant les travaux sur les bâtiments neufs que sur l'existant* », mais précise que « l*es DTU ne sont généralement pas en mesure de proposer des dispositions techniques pour la réalisation des travaux sur des bâtiments construits avec des techniques anciennes* », à savoir des cas assez particuliers et limités (« *monuments historiques - églises, châteaux -, maisons paysannes…* »). Certains professionnels considèrent qu'en tout état de cause, dans le cas où les DTU ne traiteraient des questions d'inondations que pour les constructions neuves, ils favoriseraient quand même la sensibilisation des artisans qui préconiseraient ainsi plus facilement des travaux permettant, lors d'intervention sur des bâtiments existants endommagés ou non, de réduire leur vulnérabilité.

La mission est d'avis que, compte tenu des enjeux et de l'importance du travail et du temps que nécessite l'élaboration d'un tel document, les rédacteurs devraient s'efforcer de traiter, pour chaque lot, les trois situations : construction neuve, travaux préventifs de renforcement de la résilience d'un bâtiment existant, réhabilitation après inondation.

À moins que cela apparaisse techniquement impossible ou vraiment trop lourd, il faudrait en effet éviter d'avoir à élaborer plusieurs documents distincts (par ex, construction neuve et travaux sur des bâtiments existants) si cela devait se traduire par un doublement du temps nécessaire à l'élaboration d'un document unique.

Il leur faudra prévoir des règles simples et de bon sens et de coût raisonnable, et rechercher, chaque fois que possible, à ce que les préconisations, tout en restant efficaces, ne renchérissent pas les coûts, ce qui n'est pas toujours impossible (le carrelage peut être moins cher qu'un parquet, des huisseries, volets ou plinthes en PVC sont souvent moins chères qu'en bois).

<u>Exemples de recommandations formulées par le CEPRI :</u>

Pour les inondations dont la durée dépasse les 48h, la stratégie consistant à tenter d'empêcher l'eau de pénétrer dans les logements (batardeaux, obturateurs) montre des défaillances importantes. Il convient dans ce cas d'utiliser d'autres options. La liste des mesures suivantes présente celles dont le ratio coût/bénéfice est le plus favorable :

- Privilégier les menuiseries PVC, Alu, Acier pour les portes, porte fenêtres, fenêtres.
- Privilégier les plinthes PVC.
- Privilégier les volets battants PVC.
- Mettre hors d'eau les tableaux électriques de répartition, les dispositifs de protection

et les différents équipements courant faible et régulation/programmation thermique.
- Mettre hors d'eau les équipements de production de chaleur (chaudière, échangeur, pompe à chaleur) et d'eau chaude sanitaire, de climatisation et de ventilation (extracteurs d'air, prises d'air) ainsi que les matériels accessoires (pompes, régulations, etc).
- Privilégier les portes en acier ou en PVC, à commande manuelle ou électrique débrayable.
- Arrimer les cuves à fioul.
Pour les habitations les plus touchées (nécessitant une réfection complète des cloisons) :

- Mettre en œuvre des circuits électriques (courant fort et courant faible) descendants pour éviter les rétentions d'eau dans les gaines et conduits.
- Privilégier les huisseries intérieures métalliques.

Pour identifier, voire prioriser les lots à traiter, en allant au-delà des constats déjà cités au début du présent rapport, il serait utile de disposer de données précises permettant d'apprécier le montant et la nature des dommages sur les différents éléments des bâtiments liés à la façon dont ils sont construits, ou de données sur le montant des indemnisations pour la remise en état de chaque élément endommagé. Il n'existe pas aujourd'hui de données de ce type, mais la MRN a signalé que l'étude CatClimData, qu'elle réalise en ce moment, doit permettre de disposer des informations sur le coût des dommages par événement, type de bâtiments et installations/équipements/second œuvre endommagés (voir page 10 pour les premiers résultats concernant les inondations de Seine et Loire de mai-juin 2016). Les données de l'étude CatClimData mériteraient d'être largement partagées, au sein de l'ONRN notamment.

<u>Équipements susceptibles d'être endommagés par une inondation selon la hauteur de l'eau, présentés par l'Agence Qualité Construction :</u>

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

Plusieurs des personnes interrogées ont souligné l'importance de traiter non seulement le second œuvre mais aussi le gros œuvre (fondations, maçonnerie…). Toutefois, la mission considère, en cohérence avec ce qui a déjà été indiqué (cf. point 1.2.1.), que la priorité est de s'intéresser aux dommages causés par l'immersion de locaux sous l'eau et non la recherche, via des dispositifs constructifs, de locaux résistants à toute crue et notamment aux chocs mécaniques.

La mission considère que le référentiel DGPR/DGALN de 2012 mériterait d'être utilisé par les rédacteurs du document. Valorisant des actions menées en amont par le CSTB et le CEPRI, il a bénéficié du concours d'experts en construction, de plusieurs centres d'études techniques de l'équipement (aujourd'hui regroupés dans le CEREMA), de la FFB, la FFA, la CCR, la Confédération de l'artisanat et des petites entreprises du bâtiment (CAPEB). Sans être un document normatif ni un DTU, il regroupe un certain nombre de fiches techniques et d'études de cas qui constituent une très bonne base de travail. Sont joints en annexe deux exemples de fiche technique (F.6. Réfection des cloisons de distribution et de doublage ; F.12. Redistribution/modification des circuits électriques) et un exemple d'étude de cas (Mettre en œuvre des mesures préventives à l'occasion d'une rénovation visant l'amélioration thermique) extraites de ce référentiel.

Les exemples figurant dans les deux encadrés ci-dessus et ceux extraits du référentiel de 2012 sont des illustrations des thématiques à approfondir. Le document qu'il convient d'élaborer devra évidemment donner des prescriptions plus précises et détaillées, pour être directement opérationnelles lors de la définition et la réalisation des travaux.

3.2. La pédagogie

3.2.1. L'information-formation des maîtres d'œuvre

Le déficit d'utilisation du référentiel construit en 2012 est pour partie lié au fait qu'il n'était pas connu, sur le terrain, des acteurs de la construction. Il faudra donc veiller à ce que le nouveau document, qui aura valeur de norme, soit porté efficacement à la connaissance des acteurs du bâtiment. Les services déconcentrés de l'État ont un fort rôle à jouer dans cette diffusion et explication de l'information, à travers les réseaux existant avec les filières professionnelles et les chambres consulaires.

3.2.2. La sensibilisation des maîtres d'ouvrage (particuliers, collectivités, etc..)

La SNGRI prévoit explicitement que « *la sensibilisation des particuliers, particulièrement opérante dans les deux ans qui suivent un sinistre, devra être systématisée par un travail d'animation important, aujourd'hui [c'est-à-dire en mai 2014] insuffisant* ». Cette sensibilisation reste un aspect fondamental.

L'accompagnement des personnes sur le moyen et long terme, pour les aider dans l'appréciation de la vulnérabilité de leur logement et l'amélioration de sa résilience, n'était pas nécessaire lorsque les Français étaient très sédentaires, vivaient toute leur vie au même endroit et se transmettaient ainsi la mémoire des événements passés. Avec l'accroissement de la mobilité, cette transmission de la mémoire n'existe plus ou est beaucoup moins efficace.

En cas de crise, les représentants et services de l'État et des collectivités (notamment communes), comme indiqué plus haut, sont mobilisés sur la gestion de l'événement, la sauvegarde des vies humaines et le retour à la normale. Et les experts des assurances doivent très rapidement estimer les dommages et n'ont pas la mission de faire du conseil en résilience des maisons particulières.

De fait, sans qu'il soit possible de généraliser, les contacts avec des associations de victimes d'inondation[16] ainsi que d'autres contacts et informations recueillies par la mission montrent que non seulement les particuliers, mais également les entreprises ou les responsables d'établissements hébergeant des populations sensibles ne bénéficient pas des conseils qui leur permettraient d'apprécier les travaux à réaliser pour réduire la vulnérabilité des bâtiments, ni avant les inondations, ni pendant leur remise en état après inondations, ni à l'occasion d'autres travaux.

S'agissant des maîtres d'ouvrage, les services déconcentrés de l'État devraient s'appuyer sur les conseils d'architecture, d'urbanisme et d'environnement (CAUE), les agences départementales d'information sur le logement (ADIL), les communes…

L'exemple de l'EHPAD (établissement d'hébergement pour personnes âgées dépendantes) de Charleville-Mézières est instructif. Cet établissement, qui a subi d'importants dommages lors de l'inondation de 1995, s'est doté d'une climatisation après la canicule de 2003. L'installation a été effectuée avec pose des prises d'air des climatiseurs à l'extérieur des bâtiments, au ras du sol, sous le niveau de la crue de 1995. Dès la prochaine inondation, les climatiseurs seront donc sous l'eau et hors d'usage[17]. On peut craindre que bien des constructions ont fait ainsi l'objet de travaux sans qu'il soit tenu compte des risques d'inondations, y compris des travaux financés par la puissance publique comme ceux visant à réduire la consommation énergétique.

3.2.3. L'accompagnement technique des maîtres d'ouvrage

Il apparaît indispensable de constituer, et de structurer un appui technique et de le piloter, notamment au niveau local, au-delà de la sensibilisation collective.

La première étape est celle du <u>diagnostic de la vulnérabilité des bâtiments</u>. Des démarches de ce type sont déjà réalisées en application de certains plans d'action pour la prévention des inondations (PAPI). Il conviendrait de les systématiser[18].

Ce type de dispositif a, par exemple, été instauré dans le bassin Saône-Doubs (diagnostics réalisés par l'établissement public territorial de bassin (EPTB) Saône-Doubs) et en Bretagne (diagnostics réalisés selon les endroits par l'EPTB Vilaine, sous l'égide du syndicat mixte Sage-Blavet ou sous l'égide du Sivalodet). Ces démarches sont instructives, mettant en avant l'intérêt des diagnostics mais aussi leur impact limité s'il n'y a pas derrière de dispositif opérationnel et financier pour accompagner les maîtres d'ouvrage dans la réalisation des travaux préconisés par ces diagnostics[19]. C'est d'autant plus vrai lorsqu'il n'y a pas eu d'inondation récente et que la mémoire du traumatisme n'existe pas ou s'est effilochée.

La deuxième étape, sans laquelle la première perd beaucoup d'efficacité, est donc <u>l'accompagnement des maîtres d'ouvrage dans la définition des travaux nécessaires et l'obtention de subventions</u>.

---

[16] En particulier celles des inondations de Sigean – Aude - en 2014

[17] Information CEREMA (V. Remy – Accompagnement des entreprises pour la réalisation de diagnostic de vulnérabilité) – Journée technique sur la vulnérabilité aux inondations – 27 juin 2017 – Aix-en-Provence

[18] Pour que ces diagnostics puissent être réalisés, il faudra s'assurer de la mise à disposition d'informations aussi précises que possible sur le risque inondation applicable au bâtiment concerné. L'échelle des AZI, par exemple, est trop grande et ne permet pas de connaître le risque pour un bâtiment donné.

[19] Cf. La lettre MEANDRE – n°61 – juin 2017 – LEDOUX Consultants

L'idéal serait que les experts des assurances soient intégrés dans ce processus de diagnostic et accompagnement. Compte tenu de leur rôle en cas de sinistre et d'activation des indemnisations du régime CatNat, ils ne doivent absolument pas méconnaître le dispositif et devraient même pouvoir y participer.

Dans ces conditions, ces diagnostics auraient une double valeur pédagogique et incitative : en ce qu'ils permettent au propriétaire (et au résident s'il est différent) de prendre conscience de la vulnérabilité du bâtiment, et une fois les travaux éventuellement nécessaires réalisés, d'augmenter la valeur du bâtiment.

La vulnérabilité des bâtiments à d'autres aléas pourrait également être appréciée à l'occasion de ce diagnostic, si cela ne perturbe pas l'appréciation de la vulnérabilité aux inondations et aux autres aléas. Il serait également intéressant de mettre en synergie des diagnostics de vulnérabilité aux inondations et les audits énergétiques conduisant à des préconisations de rénovation énergétique.

4. *Rendre obligatoire l'intégration dans les PAPI d'actions ciblées sur la réduction de la vulnérabilité des habitations, notamment la réalisation de diagnostics individuels de la vulnérabilité des bâtiments - les diagnostics devant comprendre un conseil sur les travaux à effectuer et leur ordre de priorité - et l'accompagnement technique et financier des maîtres d'ouvrage pour les travaux à réaliser (DGPR).*

3.2.4. La valorisation des biens résilients

Au-delà des PAPI, il pourrait être développé une qualification des constructions selon leur résilience aux inondations, cette qualification étant fonction d'un diagnostic de vulnérabilité, à l'image des diagnostics de performance énergétique[20] ou d'autres diagnostics existants (amiante, plomb…). Cette qualification pourrait prendre la forme d'une cotation spécifique et/ou - compte tenu notamment du nombre de labels déjà existants - de l'intégration de critères de résilience aux inondations dans des labels plus généraux (ex : Qualitel, ou autre) et devrait être mise en place tant pour les bâtiments neufs que pour les bâtiments existants. Il pourra aussi être examiné comment associer la certification HQE et le(s) label(s) ou critères ainsi mis en place.

Elle nécessiterait que les diagnostics fassent l'objet d'un process harmonisé, ceux effectués dans le cadre des PAPI étant alors effectués selon ce process. La question de l'exigibilité de la qualification lors de la cession ou la location devra être examinée, de même que son intégration (et celle des diagnostics évoqués au point précédent) dans le « carnet numérique de suivi et d'entretien du logement ».

Une telle qualification contribuerait à renforcer la valeur patrimoniale des bâtiments résilients.

5. *Examiner la possibilité de mettre en place une qualification des bâtiments (neufs ou existants) selon leur résilience aux inondations, sur la base de diagnostics de vulnérabilité harmonisés, et de rendre l'indication de cette qualification exigible lors de la cession ou la location des bâtiments (DHUP).*

[20] Informations sur le diagnostic de performance énergétique sur le site du ministère de la transition écologique et solidaire :

https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/diagnostic-performance-energetique-dpe

Enfin, au titre des actions de sensibilisation sur la réduction de la vulnérabilité des constructions, il conviendra de développer les visites de bâtiments, par exemple de pavillons, ou la présentation d'installations permettant au grand public de visualiser concrètement les améliorations réalisées, les dommages ainsi évités et les coûts et bénéfices correspondants.

3.3. Les outils financiers

Il y a deux outils principaux :

3.3.1. Le régime des catastrophes naturelles (CatNat) :

La MRN indique dans sa plaquette sur le régime des catastrophes naturelles : « *la prévention est un enjeu partagé entre assurés et assureurs, notamment en cas de sinistres répétés et face aux enjeux climatiques. Si les conditions d'assurance (tarif, franchise) peuvent facilement remplir une fonction d'incitation économique à la prévention des garanties incendie ou vol, face à des sinistres généralement individuels, cela s'avère généralement plus difficile sur des sinistres à forte dimension collective tels que les catastrophes naturelles. Les seules incitations prévues par le régime CatNat portent sur les franchises (majoration, modulation au cas par cas)* ».

L'effet incitatif de ces franchises sur les assurés pour qu'ils investissent en prévention n'est pas nul mais reste très limité.

En outre, le remboursement des dommages à 100 % par le régime des CatNat, même lorsque les prescriptions des PPR ne sont pas respectées, peut avoir un effet déresponsabilisant. En tout cas, il ne constitue pas une incitation à faire des travaux pour réduire les dommages.

Enfin, le remboursement des dommages est toujours plafonné au coût d'une remise en état à l'identique puisque le remboursement n'a pas vocation à accroître la valeur du bien. Mais cela n'incite pas à des travaux de réduction de la vulnérabilité lors de la remise en état si leur coût est plus élevé que la remise à l'état identique, même si les assureurs considèrent que leur financement, fondé sur la remise à l'état neuf d'un bâtiment ou d'un équipement qui ne l'était pas permet un petit gain financier pour le maître d'ouvrage.

La mission considère donc que la question d'une évolution du régime des CatNat (à la fois des franchises, montants et conditions du remboursement) pour accroître cette incitation mérite d'être posée. Cette évolution serait d'autant plus pertinente qu'une norme de construction serait disponible.

En tout état de cause, le rôle des assureurs devra évoluer en vue d'une participation accrue à la réduction de la vulnérabilité des constructions. Cette réduction vise en effet à limiter, pour l'avenir, le coût des catastrophes ultérieures, ce qui devrait les intéresser puisqu'ils auraient ainsi à la fois moins de dégâts à constater et moins de dommages à indemniser. Une participation à cette réduction de la vulnérabilité devrait donc leur incomber, sous une forme, technique ou financière, qui reste à déterminer (par exemple, en participant au coût supplémentaire des travaux post inondation, en prenant en charge tout ou partie des diagnostics et de l'accompagnement technique et pédagogique des maîtres d'ouvrage ou le contrôle des travaux…).

6. *Engager un travail spécifique, en lien avec le ministère de tutelle des assureurs, sur le rôle et la contribution de ceux-ci à la réduction de la vulnérabilité des constructions (DGPR et DHUP).*

3.3.2. Le Fonds de prévention des risques naturels majeurs (FPRNM) ou fonds Barnier.

Le FPRNM finance, parmi les mesures de prévention des risques naturels éligibles à son soutien, les études, travaux, équipements et ouvrages des collectivités inscrits dans les PAPI, mais aussi des études et investissements des particuliers et des entreprises.

Ce fonds est, chaque année, sous-consommé. Ses recettes sont d'environ 200 millions d'euros/an alors que ses dépenses n'atteignent en moyenne que 149 millions d'euros/an entre 2012 et 2016. Sur 2010-2016, les dépenses pour la prévention des inondations se sont élevées à 67 millions d'euros/an pour les inondations par débordement et 36 millions d'euros/an pour celles par submersion marine. Cette sous-consommation a été l'occasion d'un prélèvement de 55 millions d'euros en 2016 pour versement au budget général de l'État.

On rappellera, par comparaison, le montant de la sinistralité couverte par le régime CatNat : 955 millions d'euros/an tous aléas confondus dont 533 millions d'euros/an pour les inondations entre 1989 et 2014 (toutes les années de plus forts dégâts se situant après 2001).

Les crédits disponibles au sein du FPRNM représentent une opportunité pour conduire une action plus volontariste de soutien à la réduction de la vulnérabilité des bâtiments, qui contribuera à la diminution ultérieure du coût des dommages.

Pour les biens à usage d'habitation, le FPRNM finance à hauteur de 40 %, dans la limite de 10 % de la valeur vénale du bien, les études et travaux respectant les préconisations des PPR, lorsque ces investissements sont effectués dans les 5 ans suivant l'adoption du PPR. Pour les biens à usage professionnel des entreprises de moins de 20 salariés, le taux est de 20 %.

Or, c'est surtout après un événement traumatisant que les personnes sont les plus réceptives aux messages de prévention, bien plus qu'après l'adoption d'un document comme un PPR. Il faut en tenir compte, tant pour la réalisation des travaux préconisés dans les PPR que pour ceux résultant des diagnostics que devront prévoir les PAPI ainsi que préconisé plus haut.

Utiliser le FPRNM pour soutenir ces opérations serait en outre cohérent avec l'origine des ressources du fonds, à savoir un prélèvement sur la prime additionnelle a laquelle sont assujettis les assurés au titre de la garantie catastrophe naturelle, en respectant le lien – pour partie indirectement via les diagnostics et l'accompagnement à inscrire dans les PAPI - entre contribution et bénéfice individuel.

On notera que certaines personnes interrogées ont souligné que le plafonnement à 10 % de la valeur du bien a, dans un nombre significatif de cas, un effet dissuasif réel.

Ce taux pourrait être revu, en augmentation, notamment pour les habitations dont la valeur vénale est la moins importante[21].

7. Élargir le bénéfice du FPRNM d'une part, aux investissements effectués pour respecter les PPRI/PPRL dans les 5 ans suivant une inondation et d'autre part, aux diagnostics de vulnérabilité des bâtiments et à l'accompagnement des maîtres d'ouvrage prévus dans les PAPI ainsi qu'aux travaux effectués dans les 5 ans suivant un diagnostic ou une inondation (DGPR).

Lorsque les travaux sont effectués à l'occasion de la remise en état d'un bâtiment endommagé à la suite d'une inondation, il serait souhaitable, par souci de simplicité pour les victimes de l'inondation, que les assureurs versent à la fois l'indemnisation CatNat et l'aide pour les travaux de réduction de la vulnérabilité. Les assureurs seraient remboursés de l'aide par le FPRNM.

Par ailleurs, combiner les travaux d'amélioration de la résilience aux inondations avec d'autres travaux, notamment ceux accompagnés financièrement par l'État (rénovation énergétique, lutte contre l'habitat indigne et l'insalubrité, adaptation au handicap et au vieillissement…) doit être encouragé.

Sur le plan financier, cet encouragement pourrait prendre la forme d'une majoration des aides existant pour ces autres travaux lorsque qu'y sont associées des mesures de réduction de la vulnérabilité aux inondations. Cette majoration, non inférieure aux aides prévues pour les travaux de réduction de la vulnérabilité, devrait être accordée aussi bien pour des travaux menés individuellement par des particuliers que pour des travaux réalisés dans le cadre d'opérations « collectives » (OPAH, PIG…). Le financement de cette majoration pourrait être assuré par le FPRNM.

Comme précédemment, il serait souhaitable que le mécanisme de financement soit transparent pour le bénéficiaire (y compris si une source de financement autre que le FPRNM était retenue in fine) : l'aide totale serait assurée par le dispositif principal dont le gestionnaire serait remboursé par le FPRNM. Ainsi, par exemple, dans le cadre d'une OPAH, le bénéficiaire recevrait de l'ANAH la totalité des aides y compris la majoration correspondant aux travaux pour réduire la vulnérabilité aux inondations, l'ANAH étant remboursée par le FPRNM.

8. Les mesures financières bénéficiant aux travaux sur les constructions autres que ceux liés au risque inondation devraient être majorées lorsque des mesures de réduction de la vulnérabilité aux inondations sont associées à ces travaux, en faisant intervenir le FPRNM, selon un dispositif transparent pour les bénéficiaires (DGPR et DHUP).

L'opportunité d'une extension de cet encouragement aux avantages fiscaux (par exemple pour les travaux de rénovation énergétique) pourrait être examinée.

[21] On pourrait, par exemple, proposer un taux de 20 % pour les biens de moins de 150 000€, ce qui permettrait de pallier un effet de seuil minimum de travaux qui existe quelle que soit la valeur du bien.

Conclusion

L'idée d'un document définissant des normes de construction pour les bâtiments situés en zone inondable, objet de la lettre de commande, n'a pas recueilli d'opposition parmi les personnes interrogées. Elle séduit même, à condition toutefois que les actions engagées pour réduire la vulnérabilité des constructions en zone inondable ne se limitent pas à cela.

Pour atteindre véritablement l'objectif de réduction des dommages matériels aux constructions, les entretiens réalisés au cours de la mission ont rapidement mis en évidence que l'amélioration de la résilience des constructions doit être un objectif politique, porté comme tel par l'État et les élus, et traduit par des actions alliant à la fois l'élaboration de préconisations techniques, la pédagogie et l'accompagnement technique et financier des maîtres d'ouvrage.

Une action non portée politiquement ou limitée à seulement certains outils serait très nettement moins efficace. Le peu d'impact des nombreux guides et référentiels sur la vulnérabilité des constructions publiés depuis plus de 10 ans en est une illustration.

La mission propose donc, en sus d'une réflexion à engager sur la réalisation d'un document ayant valeur de « norme contractuelle et volontaire », que soit initié rapidement un travail commun DGPR-DGALN/DHUP sur les autres aspects du sujet (politique d'urbanisme et de rénovation des constructions, pédagogie, accompagnement financier…) à laquelle devront ensuite, mais assez vite, être associé l'ensemble des acteurs concernés, notamment les élus, les acteurs de l'urbanisme et de la construction et les assureurs.

Compte tenu de l'importance donnée à la politique de rénovation énergétique des bâtiments, la mission recommande de s'assurer que les opérations et travaux réalisés dans cet objectif intègrent systématiquement des mesures d'amélioration de la résilience et de la réparabilité des constructions situées en zone inondable.

Les rédacteurs du présent rapport remercient sincèrement l'ensemble des personnes interrogées pour leur disponibilité et les informations communiquées.

Cécile BIGOT

Ingénieure générale des ponts, des eaux et des forêts

Thierry GALIBERT

Inspecteur général de santé publique vétérinaire

Annexes

1. Lettre de mission

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

MINISTERE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE ET SOLIDAIRE

Conseil général de l'environnement et du développement durable

La vice-présidente

Paris le - 2 JUIN 2017

Note à l'attention de

Monsieur Thierry Galibert
Inspecteur général de santé publique vétérinaire, coordonnateur

Madame Cécile Bigot
Ingénieure générale des ponts, des eaux et des forêts

Référence : 011443-01

Objet : Projet de DTU – conception du second œuvre en zone inondable et réhabilitation après inondation

Le Conseil général de l'environnement et du développement durable a participé ou conduit plusieurs retours d'expérience suite à des crues intenses ou de grande extension géographique.

Parmi les constats, se dégage l'importance des dégâts liés :

- à l'emploi de matériaux sensibles à l'immersion pour la construction et le mobilier : isolants des murs, huisseries en bois, mobiliers et aménagement en panneaux de particules ;
- à l'implantation inappropriée d'appareils électriques en sous-sol : compteurs, disjoncteurs, chaudières, chauffe-eau, électroménager, moteurs et servocommandes d'ascenseur dont la mise hors service complique le retour à la normale ;
- à la non-prise en compte de l'inondabilité dans le cheminement des circuits électriques

Il ne s'agit pas de définir des règles sur la conception du gros œuvre, mais d'identifier parmi les produits de second œuvre et leurs conditions de mise en œuvre ceux qui supportent une durée d'immersion ou d'imbibition sans être rendus inutilisables ou fortement dégradés.

Des réflexions sur ces sujets ont été conduites au niveau international (build back better), des travaux d'expertise ont été réalisés par le CEREMA, des publications ont été élaborées par le CEPRI, par exemple. Un référentiel national des règles de construction en zone inondable et de réduction de vulnérabilité au risque d'inondation du bâti existant a été publié le 13 juillet 2012 sous le double timbre de la DGALN et de la DGPR.

Une des recommandations du récent rapport sur les inondations de mai et juin 2016 sur les affluents de la Seine et de la Loire moyenne est d'élaborer un document technique unifié (DTU) relatif à la construction en zone inondable ou la réhabilitation après inondation.

/.../

CGEDD
CONSEIL GÉNÉRAL DE L'ENVIRONNEMENT ET DU DÉVELOPPEMENT DURABLE

CGEDD - Tour Séquoia - 92055 La Défense cedex - tél. +33 (0)1 40 81 21 22 - www.cgedd.developpement-durable.gouv.fr

La DGPR explore actuellement l'hypothèse de rendre un tel DTU obligatoire dans les règlements des Plans de prévention des risques et de mettre en place une aide complémentaire lorsque des améliorations sont apportées lors des réparations après sinistre pour réduire la vulnérabilité et accroître la résilience des quartiers inondés.

À partir de cet ensemble documentaire important, il serait utile de rédiger une première version de ce DTU, afin de favoriser les débats sur cette recommandation. Il est par contre essentiel de proposer des dispositions simples de mise en œuvre pour éviter une complexification technique pour les entreprises.

Vous examinerez l'opportunité d'établir deux documents : l'un ayant trait aux nouvelles constructions, l'autre aux prescriptions applicables aux locaux existants situés en zone inondable.

Ce travail sera réalisé en lien avec le service des risques naturels et hydrauliques et la direction de l'habitat, de l'urbanisme et des paysages, et en mobilisant l'expérience du CEREMA et du CSTB.

Ce travail sera susceptible d'être interrompu en cas de forte sollicitation du Conseil.

Je souhaite disposer de votre proposition sous trois mois.

Anne-Marie LEVRAUT

2. Liste des personnes rencontrées

Nom	*Prénom*	*Organisme*	*Fonction*	*Date de rencontre*
Hubert	Thierry	DGPR	Adjoint chef de service	27/06/17
Basin	Bérengère	DGPR	Cheffe de bureau	13/06/17
Monie	Nicolas	DGPR	Chef de bureau	06/07/17
Bincteux	Cécile	DGPR	Chargée de mission	13/06/17
Acchiardi	Emmanuel	DHUP	Sous-directeur	16/06/17
Reverdy	Fabienne	Association des victimes des inondations de Sigean	Ancienne présidente	15/06/17
Nussbaum	Roland	Mission des Risques Naturels	Président	20/6017
Petitpas	Eric	Mission des Risques Naturels	Chargé de mission	20/06/17
Balaguer	Renaud	CEREMA	Chef du département risque	26/06/17
Jan	Karine	CEREMA	Cheffe du service bâtiment construction	26/06/17
Nahornyj	Hervé	CEREMA	Chargé de mission au service bâtiment construction	26/06/17
Bidault	Stéphanie	CEPRI	Directrice	28/06/17
Moreau	Anne-Laure	CEPRI	Chargée de mission	28/06/17
Ferreira	Patrick	DREAL Centre-Val de Loire	Chef du service Loire et Bassin Loire-Bretagne Adjoint au Délégué de Bassin Loire-Bretagne	28/06/17
Desbordes	Pierre-Jean	DDT du Loiret	chef du service habitat et rénovation urbaine	28/06/17
Vivet	Didier	DDT Loiret	chef du pôle Risques Crises	28/06/17
Baloche	Charles	CSTB	Directeur général adjoint Directeur technique	03/07/17
Granier	Marc	GCNorBat - DTU	Président (également directeur Bâtiment génie civil de APAVE)	10/07/17
Estingoy	Philippe	COS CURB	Président (également Directeur général de l'AQC)	11/07/17
Thibault	Christian	Institut d'Aménagement et d'Urbanisme (IAU) d'Ile-de-France	Directeur du Département Environnement urbain et rural	08/11/17
Faytre	Ludovic	Institut d'Aménagement et d'Urbanisme (IAU) d'Ile-de-France	Chargé d'études senior Risques majeurs/ aménagement	08/11/17

3. Bibliographie

Principaux sites web consultés

- Sites institutionnels : MTES, CEPRI, CEREMA, AQC, CSTB, FFB, BNTEC, FFA, MRN...
- Site de l'ONRN :*www.onrn.fr/*
- Site du CSTB référentiel de la construction : *https://www.batipedia.com/*

Principaux documents consultés

- Gestion du risque inondation
  - ✗ Stratégie nationale de gestion du risque inondation – 2014
  - ✗ Des exemples de PGRI : plan de gestion des risques d'inondation du bassin de Loire-Bretagne 2016-2021
  - ✗ Des exemples de PPRI : PPRI Rhône Aval - amont rive droite – 2017 ; PPRI de l'Helpe Majeure - 2012
- Rapports
  - ✗ Rapport CGEDD n° 010743-01 et IGA n° 16080-R sur les inondations de mai et juin 2016 dans les bassins moyens de la Seine et de la Loire – Retour d'expérience – février 2017
  - ✗ Rapport CGEDD n° 010159-01 sur la gestion des eaux pluviales : dix ans pour relever le défi – avril 2017
  - ✗ Comment saisir les opérations de renouvellement urbain pour réduire la vulnérabilité des territoires inondables face au risque inondation ? - Principes techniques d'aménagement – CEPRI - février 2015
  - ✗ Un logement « zéro dommage » face au risque d'inondation est-il possible ? - CEPRI – novembre 2009
  - ✗ Mission de réflexion sur la normalisation appliquée au secteur du Bâtiment - Conseil Supérieur de la Construction et de l'Efficacité Énergétique - 12 juillet 2016
- Guides et référentiels sur la vulnérabilité aux inondations
  - ✗ Référentiel national de vulnérabilité aux inondations - Expérimentation de la boucle nord des Hauts-de-Seine MTES/ville de Genevilliers/ CEREMA/ IAU) - juin 2017
  - ✗ Référentiel national de vulnérabilité aux inondations – Guide technique - (ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie (MEEM)/CEREMA – 23 septembre 2016
  - ✗ Constructions en zones inondables/Conception et adaptation aux sites – Agence Qualité Construction (AQC) - 2015

- ✗ Référentiel de travaux de prévention de l'inondation dans l'habitat existant – DGALN/DGPR - juin 2012
- ✗ Le bâtiment face à l'inondation/Diagnostiquer et réduire sa vulnérabilité – Guide - CEPRI - mars 2010
- ✗ Le bâtiment face à l'inondation/Vulnérabilité des ouvrages – Guide du Centre européen de prévention des inondations (CEPRI) - mars 2010
- ✗ Inondations/Guide de remise en état des bâtiments – Ministère de l'énergie, du développement durable et de la mer (MEDDE) – 2010
- ✗ Comment mieux construire ou rénover en zone inondable – 2008 – Direction régionale de l'environnement Centre/Agglomération Orléans Val de Loire / Ville d'Orléans
- ✗ Éléments pour l'élaboration des plans de prévention du risque inondation/La mitigation en zone inondable/Réduire la vulnérabilité des biens existants - Document d'étape – Ministère de l'environnement et du développement durable (MEDD) – 2005
- ✗ Inondations/Guide de remise en état des bâtiments – 2002 – réédition CSTB /MEDDE 2010

- Publication du monde des assurances
  - ✗ Les catastrophes naturelles en France – Bilan 1982-2016 – Caisse Centrale de Réassurance (CCR)
  - ✗ Livre blanc pour une meilleure prévention et protection contre les aléas naturels – Fédération française de l'assurance (FFA) – 2016
  - ✗ Catastrophes naturelles/assurances et prévention - Guide pratique - Mission ressources Naturelles (MRN) - octobre 2016
  - ✗ Assurances et prévention des risques climatiques – Brochure - Mission ressources Naturelles (MRN) – 10 janvier 2015
  - ✗ Memento pratique du particulier/Risque inondation – Mission ressources Naturelles (MRN) – 2005.
- Autres
  - ✗ La lettre MEANDRE – n°61 – juin 2017 – LEDOUX Consultants
  - ✗ Notes rapides (Institut d'Aménagement et d'Urbanisme d'Ile-de-France) de juillet 2011, décembre 2013, mai 2015

4. Extraits du référentiel de travaux de prévention du risque d'inondation dans l'habitat existant (DGALN/DGPR - 2012)

Le référentiel comprend 18 fiches travaux et 4 études de cas.

Sont reproduites ci-après :

- La fiche 6. Réfection des cloisons de distribution et de doublage
- La fiche 12. Redistribution/modification des circuits électriques
- L'étude de cas n°3 : Mettre en œuvre des mesures préventives à l'occasion d'une rénovation visant l'amélioration thermique

RÉFECTION DES CLOISONS DE DISTRIBUTION ET DE DOUBLAGE

F.6

Domaine d'application

Pour quel objectif visé ?

Mise en sécurité des occupants — Réduction du délai de retour à la normale — Réduction des dommages

Pour quel aléa ?

La mesure est pertinente pour toute hauteur d'eau (dès que la cloison peut être immergée).

Situation(s) de travaux possibles

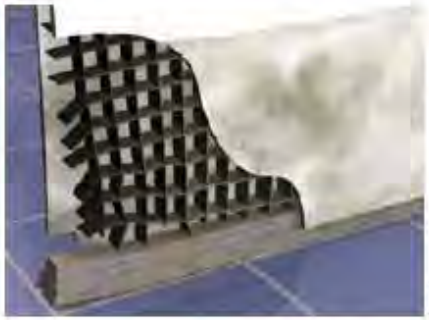
prévention spécifique au risque d'inondation	√
remise en état post-sinistre	√
amélioration thermique	
réhabilitation structurelle	
remise aux normes	
entretien courant	√

Pour quel corps d'état ?

charpente — couverture — électricité — revêtements — façade — maçonnerie

plâtrerie — plomberie — serrurerie — menuiserie

Quel est l'objectif des travaux ?



Dégradation d'une cloison alvéolée en partie immergée.

Le contact prolongé avec l'eau dégrade les qualités des cloisons de distribution, très majoritairement constituées d'éléments à base de plâtre (plaques, enduits). Ces dégradations sont fonction de la hauteur d'immersion, du temps de contact, de la vitesse de l'eau ainsi que de la pollution des eaux charriées par l'inondation.
Les conséquences directes peuvent aller d'un simple décollement des revêtements muraux jusqu'à l'effondrement des cloisons.
Les conséquences indirectes peuvent concerner les installations et équipements d'électricité ou de chauffage intégrés à la cloison ou solidaires de celle-ci, ainsi que les conditions sanitaires d'occupation du logement (rétention d'éléments organiques par les matériaux constitutifs des cloisons).

L'objectif de la mesure est essentiellement de faciliter les travaux de remise en état après inondation.

En quoi consistent les travaux ?

Utiliser de préférence des cloisons susceptibles d'être démontées pour réparation (ex. : plaques de plâtre cartonnées fixées sur ossature métallique).
Dans le cas de cloisons en carreaux de plâtre, privilégier les carreaux hydrofugés (couleur bleue).
Éviter les cloisons alvéolaires et les cloisons en matériaux à base de bois.

Outre leur fonction de délimitation et d'organisation de l'espace intérieur du logement, les cloisons de distribution assurent également le passage ou la fixation des équipements d'électricité ou de chauffage. Suivant que ces équipements auront été endommagés ou non lors de l'inondation, ils seront conservés après remise en état éventuelle ou remplacés.
Les travaux peuvent être engagés soit à la suite d'une inondation, soit en d'autres occasions comme lors de la modification de la distribution intérieure.

Cas de remise en état après inondation :
En cas de destruction des cloisons, la réfection totale de la cloison s'impose quel qu'en soit le type. Il est recommandé de reconstruire des cloisons sur ossature métallique. En cas d'immersion seule, la nature de la réparation dépend du type de cloison d'origine :

- **cloisons du type « cloisons alvéolées » :** la réfection totale est inévitable. Il est recommandé de reconstruire des cloisons sur ossature métallique.
- **cloisons du type « cloisons sur ossature» sans laine minérale à l'intérieur de la cloison :** la conservation des plaques de plâtre non atteintes par l'eau et les remontées capillaires est envisageable. Les parties dégradées des plaques sont retirées et remplacées par des éléments neufs qui sont vissés sur l'ossature qui aura été au préalable soigneusement séchée.
- **cloisons du type « cloisons sur ossature avec laine minérale à l'intérieur de la cloison :** il est recommandé de remplacer la laine minérale et pour ce faire de démonter les plaques en remplaçant celles qui sont détériorées, et en réutilisant l'ossature qui aura été au préalable soigneusement séchée.

Éléments constitutifs d'une cloison sur ossature métallique

- **cloisons en maçonnerie enduites de plâtre :** la partie de l'enduit de plâtre non atteint par l'eau et les remontées capillaires sera conservée. La partie immergée sera lavée abondamment, séchée puis éventuellement refaite après piochage si sa dureté a été significativement affectée lors de l'inondation.
- **cloisons en maçonnerie de carreaux de plâtre :** la cloison pourra éventuellement être conservée si la dureté du plâtre, mesurée après un lavage abondant et un séchage abouti, n'a pas été significativement affectée lors de l'inondation. Dans le cas contraire, l'ensemble de la cloison devra être refaite. On pourra alors utiliser des carreaux de plâtre hydrofugés ou des cloisons sur ossature métallique.
- **cloisons en panneaux de particules de bois :** la partie immergée se dégradant au bout de quelques heures (gonflement), la réfection totale est recommandée.

Création de nouvelles cloisons indépendamment d'une situation post-inondation :
Les cloisons seront de préférence des cloisons sur ossature métallique.

Nota : le remplacement des plaques de plâtre par des plaques plus résistantes à l'eau (ciment-fibré, stratifié compact) limite leur dégradation mais ne prévient ni la pénétration d'eau polluée à l'intérieur de la cloison sur ossature, ni l'immersion de l'armature.

Ministère de l'Égalité des territoires et du Logement
Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie

Mise en œuvre des travaux

Quels autres travaux de prévention réaliser ?

- **Fiche n° 12**

Travaux sur les installations électriques et génie climatique-circuits : pour ce qui concerne la remise en état des installations électriques ou de chauffage intégrés aux cloisons ou fixés à leur surface extérieure.

- **Fiche n° 8**

Travaux sur Installations électriques et génie climatique-équipements : pour ce qui concerne la remise en état des équipements électriques ou de chauffage intégrés aux cloisons ou fixés à leur surface extérieure.

- **Fiche n° 7**

Remplacement des isolants thermiques et acoustiques.

Quelles recommandations pour une réalisation de qualité ?

En cas de remise en état de cloisons après inondation, il est recommandé :

- de nettoyer soigneusement les surfaces en contact avec l'eau des ouvrages destinés à être conservés,
- pour les cloisons maçonnées (briques enduites ou carreaux de plâtre), d'attendre un séchage complet de l'enduit avant de procéder à la mesure de la dureté du plâtre.
- de sécher parfaitement les ossatures métalliques des cloisons afin d'en limiter la corrosion.

Quelles interfaces avec d'autres référentiels de construction?

Interfaces réglementaires :

Amiante : les cloisons existantes peuvent contenir de l'amiante et du plomb. Plus d'informations sur : **www.territoires.gouv.fr et www.developpement-durable.gouv.fr/-Batiment-et-construction-.html**

Accessibilité : Dès lors que le revêtement des cloisons sera changé dans les parties communes d'un bâtiment d'habitation collective existant, il devra respecter les dispositions relative à l'accessibilité aux personnes handicapées (arrêté du 26 février 2007) en ne provoquant pas de gêne visuelle ou sonore. Plus d'informations sur : **www.accessibilite-batiment.fr.**

Parasismique : Le cas échéant, les exigences de la réglementation parasismique relatives aux éléments non structuraux s'appliquent (Eurocode 8 NF EN 1998-1 § 4.3.5) : **www.planseisme.fr.**

Interfaces avec les règles techniques :

En cas de réfection complète des cloisons ou de création de nouvelles cloisons, les dispositions des documents suivants seront respectées :

- cloisons sur ossature : **NF DTU 25.41 P1-1 (février 2008)** Travaux de bâtiment - Ouvrages en plaques de plâtre
- cloisons en maçonnerie enduite de plâtre : **NF DTU 20.13 P1-1 (octobre 2008)** Travaux de bâtiment - Cloisons en maçonnerie de petits éléments
- cloisons en maçonnerie de carreaux de plâtre : **DTU 25.31 (NF P72-202-1) (avril 1994)** Ouvrages verticaux de plâtrerie ne nécessitant pas l'application d'un enduit au plâtre - Exécution des cloisons en carreaux de plâtre.

Indicateurs économiques pour évaluer la pertinence des travaux

Indicateur de pertinence économique

Cet indicateur global de la pertinence économique des mesures (ou d'efficience des mesures) est décliné selon la situation de rénovation.
Celui-ci est gradué par un nombre plus ou moins important d'étoiles, et ne s'intéresse qu'à l'effet des mesures en termes de réduction des dommages directs sur l'habitation rapporté aux coûts de mise en œuvre.
L'indicateur renseigne sur la pertinence économique des travaux.

Rappel du domaine d'application de la fiche travaux : quelle que soit la hauteur d'eau ; quelle que soit la durée d'immersion

Situation(s) de travaux	Classement en étoile
■ prévention spécifique au risque d'inondation	★ ★ ★
■ remise en état post-sinistre	★ ★ ★
□ amélioration thermique	
□ réhabilitation structurelle	
□ remise aux normes	
■ entretien courant	

Estimation du coût des travaux

Les valeurs proposées (coût moyen de la main d'œuvre et des fournitures à neuf) proviennent de la base de données du Groupe Moniteur portant sur les prix de la construction Batiprix (données de 2011). Il s'agit de coûts moyens nationaux, qui visent uniquement le montage de nouvelles cloisons (hors travaux de dépose, de préparation et de mise en place des équipements annexes.

Cloison de distribution sur ossature métallique 72 mm standard sans isolant	39 € H.T./m²
Cloison de distribution sur ossature métallique 72 mm standard avec isolant	46 € H.T./m²
Cloison de carreaux de plâtre hydrofugés 50 mm	43 € H.T./m²

Dispositifs incitatifs

Comme expliqué en p.18 du guide, les travaux peuvent ouvrir droit :
- au crédit d'impôts développement durable (CIDD) ou à l'écoprêt à taux zéro (éco-PTZ) s'ils visent une amélioration de la performance énergétique
- à une subvention par le Fonds de Prévention des Risques Naturels Majeurs (Fonds Barnier) en cas de travaux prescrits par un PPR Inondation.
- à une subvention de l'ANAH en cas de traitement d'une situation d'habitat indigne, dégradé, de précarité énergétique, de copropriétés en difficulté ou d'adaptation à la perte d'autonomie.

Dispositifs	Pour quels travaux ?	Conditions d'octroi
■ FPRNM (Fonds Barnier)	Si les travaux sont prescrits dans un Plan de Prévention des Risques d'Inondation (PPRI)	Maîtrise d'ouvrage assurée par les propriétaires
□ CIDD		
□ éco-PTZ		
■ subvention ANAH	En cas de traitement d'une situation d'habitat indigne ou dégradé ou de perte d'autonomie	Propriétaires occupants : conditions de ressources; Propriétaires bailleurs : loyer maîtrisé et conventionnement du logement

Redistribution/modification des circuits électriques

F.12

Domaine d'application

Pour quel objectif visé ?

Mise en sécurité des occupants — Réduction du délai de retour à la normale — Réduction des dommages

Pour quel aléa ?

Ces mesures concernant les installations électriques sont valables pour toute inondation qu'elle soit rapide ou lente et **quelle que soit la hauteur d'eau.**

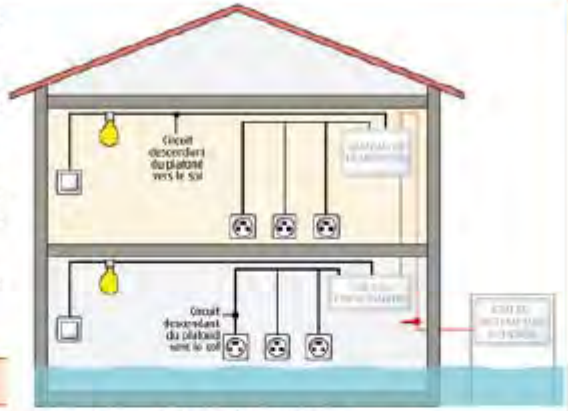
Situation(s) de travaux possibles

prévention spécifique au risque d'inondation	√
remise en état post-sinistre	√
amélioration thermique	
réhabilitation structurelle	√
remise aux normes	√
entretien courant	

Pour quel corps d'état ?

Quel est l'objectif des travaux ?

Le réseau de distribution électrique et les matériels associés sont particulièrement vulnérables. Ils sont pourtant indispensables à la réalisation d'un séchage efficace (chauffage, ventilation) et au nettoyage, permettant ainsi de réduire les délais de retour dans l'habitation.
L'eau véhiculée par l'inondation est souvent agressive chimiquement, particulièrement si elle est salée. Elle peut ainsi être à l'origine de corrosion qui peut sévèrement endommager le matériel électrique et entraîner des dysfonctionnements.
L'inondation peut polluer les installations électriques en charriant des boues, voire endommager mécaniquement les équipements et éventuellement les câbles.
Le remplacement intégral du matériel électrique ayant subi une inondation de longue durée est donc la règle générale notamment pour un aléa ayant causé des dommages nécessitant le remplacement des cloisons intérieures.
Cette réfection peut rendre le bâtiment indisponible pendant quelques semaines.
L'objectif consiste à limiter les dégâts aux circuits électriques en en modifiant leur cheminement dans le logement.



Principe de séparation des installations électriques situés au-dessus et en dessous du niveau des PHEC.

En quoi consistent les travaux ?

Individualiser les circuits entre les parties inondables et les parties hors d'eau.

Il est quasiment impossible d'empêcher durablement l'eau d'entrer dans le bâtiment. Afin d'anticiper les conséquences de cette pénétration sur les circuits électriques, on peut individualiser les circuits entre les parties inondables et les parties hors d'eau. Cette solution permet d'isoler les parties du réseau intérieur vulnérables lors de l'inondation tout en ménageant, après l'inondation, l'alimentation électrique en toute sécurité dans les pièces non inondées. Le retour au domicile est ainsi favorisé.
La remise en état du réseau dans la partie inondée peut être ainsi effectuée sans conséquence sur le réseau des parties non inondées.
Cette mesure est à mettre en œuvre de manière groupée avec les autres mesures concernant les installations électriques et doit être impérativement confiée à un professionnel.

D'un point de vue technique il existe deux sortes d'architecture électrique permettant d'individualiser les parties inondables et les parties hors d'eau.
1. En utilisant des circuits protégés par des dispositifs de protection spécifiques à la zone inondable dans le Tableau Général de répartition (TGBT). Ces circuits seront repérés et coupés avant l'inondation. Avec cette typologie, la séparation des circuits se fait par fonction et par zone.
2. En installant un tableau divisionnaire (TD) spécifique à la zone inondable et aux installations électriques extérieures. Dans ce second cas le repérage est simplifié. Il suffira de couper le dispositif de protection qui alimente le TD sur le tableau de répartition.

Mettre en œuvre des circuits électriques (courants forts et communication ou circuits de communication) descendants pour éviter les rétentions d'eau dans les gaines et les conduits.

Le réseau électrique est un passage pour l'eau pendant l'inondation. Il comporte des zones où cette eau et l'humidité peuvent stagner (notamment dans les gaines) après l'inondation, ce qui représente un danger pour les utilisateurs et risque de causer des pannes à répétition.
De plus, les difficultés d'accès aux gaines et aux boîtes de dérivation posent un problème pour s'assurer de l'assèchement.
En faisant descendre les réseaux du plafond et des parties supérieures du logement vers le sol, le risque de stagnation de l'eau est fortement réduit puisque, après le départ de l'eau, « l'auto vidange » des gaines par gravité est favorisée ainsi que le séchage du réseau.

En cas de faible inondation (jusqu'à 30 cm) de faible durée (inférieure à 48 h), cela permet également d'éviter de détériorer les cloisons en les ouvrant pour remettre les réseaux en service : l'évacuation de l'eau s'effectuant par un simple démontage des prises de courant.
Les réseaux concernés sont aussi bien les courants forts (éclairage, force motrice, chauffage électrique éventuel...) que les courants faibles (téléphone, alarmes, visiophone).

Dans la mesure où le niveau de montée des eaux n'est pas exagérément haut, il est recommandé de profiter des travaux de réfection pour déplacer prises et interrupteurs à une hauteur où ils seront moins susceptibles d'être immergés lors d'une éventuelle inondation. Les appareils électriques seront donc situés si possible au-dessus du niveau des plus hautes eaux connues, tout en respectant l'accessibilité aux personnes à mobilité réduite soit un maximum de 1m30.
Une vérification des appareillages (prises, interrupteurs), accompagnée d'un séchage complet doit cependant être effectuée avant remise sous tension.
Cette mesure est à mettre en œuvre de manière groupée avec les autres mesures concernant les installations électriques et doit être impérativement confiée à un professionnel.

Respect absolu des règles de conception et de mise en œuvre des installations électriques intérieures au bâtiment.

Ministère de l'Égalité des territoires et du Logement
Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie

Mise en œuvre des travaux

Quels autres travaux de prévention réaliser ?

Cette mesure est à mettre en œuvre de manière groupée avec les autres mesures concernant les travaux sur les installations électriques et génie climatique :

- **Fiche n°13 :** Tableaux de répartition et coffret.

Elle peut également être mise en oeuvre à l'occasion des travaux suivants :

- **Fiche n°8 :** Protection des équipements de génie climatique.
- **Fiches n°1 :** Dispositifs d'étanchéité temporaires et amovibles.
- **Fiche n°2 :** Colmatage définitif des voies d'eau.
- **Fiche n°4 :** Zone refuge.

Quelles recommandations pour une réalisation de qualité ?

La mise en œuvre de ces dispositions doit impérativement être confiée à un professionnel.
Il y va de la sécurité des occupants.
Une installation refaite à neuf fera l'objet d'une attestation de conformité établie selon les dispositions du décret n° 72-1120 du 14 décembre 1972 modifié.

En effet, une attestation de conformité des installations électriques est nécessaire pour :

- Toute nouvelle installation électrique à caractère définitif raccordée au réseau public de distribution d'électricité.
- Toute installation électrique entièrement rénovée dès lors qu'il y a eu mise hors tension de l'installation par le distributeur à la demande de son client afin de permettre de procéder à cette rénovation.

Sur demande du maître d'ouvrage, une attestation (facultative) pourra être délivrée pour les installations électriques rénovées partiellement ou dont la rénovation n'a pas donné lieu à la mise hors tension par le distributeur d'électricité. Pour en savoir plus, consulter le site **www.consuel.com.**

Quelles interfaces avec d'autres référentiels de construction?

Accessibilité : La pose des commandes électriques (interrupteurs, prises...) devra être conforme à l'arrêté d'application du 30 novembre 2007 modifiant l'arrêté du 1 août 2006 relatif à l'accessibilité des bâtiments d'habitation **(www.accessibilite-batiment.fr).** Il est recommandé de ne pas reconstruire systématiquement à l'identique les ouvrages endommagés. Il faut en profiter pour améliorer leurs performances. Ceci concerne par exemple la mise en conformité des installations électriques.

Sécurité électrique : Les travaux d'électricité d'installations neuves, de rénovation totale ou partielle doivent respecter les dispositions de la norme NF C 15-100 – Installations électriques à basse tension.

Les travaux d'électricité de mise en sécurité d'une installation existante non rénovée doivent respecter le guide « installations électriques des logements existants – prévenir les risques encourus», édités par l'association PROMOTELEC, qui définit les exigences minimales de sécurité des installations électriques dans le logement existant.

A noter que lorsque l'installation électrique n'a été que partiellement rénovée, les parties partiellement rénovées doivent être compatibles du point de vue de la sécurité électrique avec les parties non rénovées. A cet effet, les parties existantes conservées doivent à minima être mise en sécurité.

Quelles sont les notions d'usage et de maintenance à appliquer ?

Réaliser un test mensuel des dispositifs différentiels.

Indicateurs économiques pour évaluer la pertinence des travaux

Indicateur de pertinence économique

Cet indicateur global de la pertinence économique des mesures (ou d'efficience des mesures) est décliné selon la situation de rénovation. Celui-ci est gradué par un nombre plus ou moins important d'étoiles, et ne s'intéresse qu'à l'effet des mesures en termes de réduction des dommages directs sur l'habitation rapporté aux coûts de mise en œuvre. L'intérêt de cet indicateur est de renseigner sur la pertinence économique des travaux.

Estimation du coût des travaux H.T.

Les valeurs proposées (coût moyen de la main d'œuvre et des fournitures à neuf) proviennent de la base de données du Groupe Moniteur portant sur les prix de la construction Batiprix (données de 2011). Il s'agit de coûts moyens nationaux.

Mise en œuvre d'un circuit descendant avec individualisation entre les parties inondées et les parties hors d'eau	entre 1000 € H.T. et 2000 € H.T. forfait (respectivement pour un pavillon et pour un logement en collectif)

Situation(s) de travaux	Classement en étoile
■ prévention spécifique au risque d'inondation	★ ★ ★
■ remise en état post-sinistre	★ ★ ★
□ amélioration thermique	
■ réhabilitation structurelle	
■ remise aux normes	
□ entretien courant	

Dispositifs incitatifs

Comme expliqué en p.18 du guide, les travaux peuvent ouvrir droit :
- au crédit d'impôts développement durable (CIDD) ou à l'écoprêt à taux zéro (éco-PTZ) s'ils visent une amélioration de la performance énergétique
- à une subvention par le Fonds de Prévention des Risques Naturels Majeurs (Fonds Barnier) en cas de travaux prescrits par un PPR Inondation.
- à une subvention de l'ANAH en cas de traitement d'une situation d'habitat indigne, dégradé, de précarité énergétique, de copropriétés en difficulté ou d'adaptation à la perte d'autonomie.

Dispositifs	Pour quels travaux ?	Conditions d'octroi
■ FPRNM (Fonds Barnier)	Si les travaux sont prescrits dans un PPRI	Maîtrise d'ouvrage assurée par les propriétaires
□ CIDD	Sans objet	
□ éco-PTZ	Sans objet	
■ subvention ANAH	En cas de traitement d'une situation d'habitat indigne ou dégradé	Propriétaires occupants : conditions de ressources; Propriétaires bailleurs : loyer maîtrisé et conventionnement du logement

METTRE EN ŒUVRE DES MESURES PRÉVENTIVES À L'OCCASION D'UNE RÉNOVATION VISANT L'AMÉLIORATION THERMIQUE

INONDATION :

SITUATION DE TRAVAUX :
DES TRAVAUX D'AMÉLIORATION THERMIQUE

OBJECTIF À ATTEINDRE :
RÉDUIRE LA VULNÉRABILITÉ DU LOGEMENT DANS LE CONTEXTE DE RÉNOVATION ENVISAGÉ

BUDGET À DISPOSITION
pour la prévention de l'inondation :
2 000 €H.T.
(en complément du budget alloué à l'amélioration thermique)

CARTE D'IDENTITÉ DU LOGEMENT :

Type de logement : maison individuelle à double mitoyenneté R+2 avec combles et cave.
Date de construction : 1930.
Surface habitable : 170 m²
Type de construction : maçonnerie traditionnelle en brique.
Isolation des murs : sans isolation.
Chaudière murale à gaz à 1,50 mètre du sol.
Installations électriques : refaites à neuf récemment.
Tableau de répartition : avec au moins un dispositif de protection différentiel.
Menuiseries extérieures : bois simple vitrage et PVC double vitrage.
Fermetures : volets roulants et battants en bois.

Nota : Ce bâtiment n'est pas soumis aux règles de protection du patrimoine.

SITUATION DU BIEN VIS-À-VIS DU RISQUE INONDATION

Le logement est situé dans une zone inondable identifiée sur le Plan de Prévention des Risques d'Inondation (PPRi) de la commune. La crue de référence ou le niveau des plus hautes eaux connues (PHEC) indique des hauteurs pouvant atteindre 1,10 mètre au maximum en cas d'inondation du quartier. L'eau peut rester plusieurs jours avant de s'évacuer.

LE CONTEXTE DE TRAVAUX

Une personne reçoit ce bien d'un héritage et souhaite s'y installer. La maison est ancienne et nécessite d'importants travaux d'amélioration thermique. Elle espère pouvoir bénéficier à ce titre, d'aides financières. Connaissant l'existence d'un risque d'inondation par le biais de l'IAL (Information des Acquéreurs et Locataires), elle voudrait que ces travaux d'amélioration thermique soient également adaptés à ce risque. Pour cela, elle est disposée à augmenter son budget travaux initial de 2 000 €HT. Elle demande à des professionnels d'intervenir pour évaluer les mesures les plus pertinentes dans ce contexte.

DIAGNOSTIQUER LA VULNÉRABILITÉ DU LOGEMENT

Des outils de diagnostic existent et constituent une aide utile pour évaluer la vulnérabilité du bien.
Le diagnostic ci-dessous est établi à partir des guides mentionnés en page 7 du domaine d'application.
Le diagnostic fait ressortir des points de vulnérabilité dans le cadre de l'objectif demandé, sur les aspects suivants :

Performances thermiques :
Il s'agit de trouver des solutions plus performantes thermiquement, qui permettraient également de réduire les dommages et le temps de remise en état du logement, en cas d'inondation.

Les équipements :
La chaudière à gaz est exposée au risque d'inondation. Le propriétaire souhaite changer cet équipement vieillissant.

Les menuiseries :
Une partie des fenêtres et la totalité des volets du rez-de-chaussée sont anciens et en bois. Ils seraient à remplacer après une inondation de l'habitation. Il est opportun d'envisager dès maintenant, le changement de ces menuiseries et de ces fermetures en bois par des ouvrages moins vulnérables et plus efficaces thermiquement (les fenêtres en bois sont à simple vitrage).

Ministère de l'Égalité des territoires et du Logement
Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie

SÉLECTIONNER LES TRAVAUX ADÉQUATS DANS LE RÉFÉRENTIEL

Afin de sélectionner les travaux les plus pertinents au vu du contexte décrit précédemment, la démarche suivante de sélection des fiches-travaux a été retenue (d'autres démarches peuvent être envisagées) :

ETAPE 1

Consulter les outils de sélection des fiches-travaux dans l'ordre proposé :

L'objectif est d'établir une pré-sélection des travaux à proposer aux particuliers.

OUTIL DE SÉLECTION N°1 :

Quelles fiches-travaux selon l'aléa ? voir page 22 :

L'inondation retenue : H = 1,10 mètre et D > 48 heures.
On retient ainsi **15 fiches-travaux : F4 à F18.**
Les mesures de la statégie Résister : F1, F2, F3 ne sont pas applicables pour une durée de submersion de plus de 48 heures et pour des hauteurs d'eau supérieures à 1 mètre.

OUTIL DE SÉLECTION N°2 :

Quelles fiches-travaux selon l'objectif des travaux de prévention ? voir page 23 :

Objectif à atteindre : réduire la vulnérabilité du logement dans un contexte de travaux d'amélioration thermique. Toutes les mesures des fiches-travaux sont ainsi susceptibles d'être proposées.

OUTIL DE SÉLECTION N°3:

Quelles fiches-travaux selon le contexte envisagé ? voir page 24 :

On retient **3 fiches-travaux** dont certaines des mesures servent directement l'objectif d'amélioration thermique, **soit F7, F8, F11.**

ETAPE 2

Vérifier l'adéquation des travaux avec les spécificités du logement :

On conserve le 3 fiches-travaux en adéquation avec le logement : F7, F8, F11.

ETAPE 3

Consulter les indicateurs économiques au sein des fiches-travaux et finaliser la sélection :

Il s'agit de rester proche du budget demandé par les particuliers : 2 000 €HT.
Les fiches-travaux donnent des éléments de coûts. Le coût total des mesures sélectionnées est d'environ 9 560 €HT.
Le tableau ci-dessous montre les résultats d'une simulation d'un avantage financier (CIDD : crédit d'impôt en faveur du développement durable) appliqué au montant TTC des travaux pouvant en bénéficier.

Mesures	Coût €HT	Coût €TTC (TVA 7%)	CIDD 2012 €TTC *
F7 : mise en place d'une isolation thermique par l'intérieur	1 500,00	1 605,00	369,00 (23%)
F8 : Remplacement de la chaudière	Fourniture : 2 650,00 Pose : 450,00	2 836,00 482,00	510,00 (18%) /
F8 : déplacement de la chaudière au R+1	**1 000,00**	**1 070,00**	/
F11 : Remplacement des menuiseries extérieures par des menuiseries en PVC DV	Fourniture : 2 395,00 Pose : 270,00	2 563,00 289	461,00 (18%) /
F11 : Mise en œuvre de volet roulant en PVC	1 040,00	1 113,00	/
F11 : Remplacement de la porte d'entrée par une porte en PVC (90 x 240 cm)	**1 200,00**	**1 284,00**	/
TOTAUX	10 505,00	11 240,00	1 341,00
Coût total des travaux de prévention : 2 200 €HT **Coût total des travaux d'amélioration thermique (CIDD déduit) : 9 900 €TTC**			

* Taux de CIDD en vigueur à l'année 2012, dans le cadre de bouquets de travaux.

LES MESURES CHOISIES SE TROUVENT DANS CES 3 FICHES-TRAVAUX :

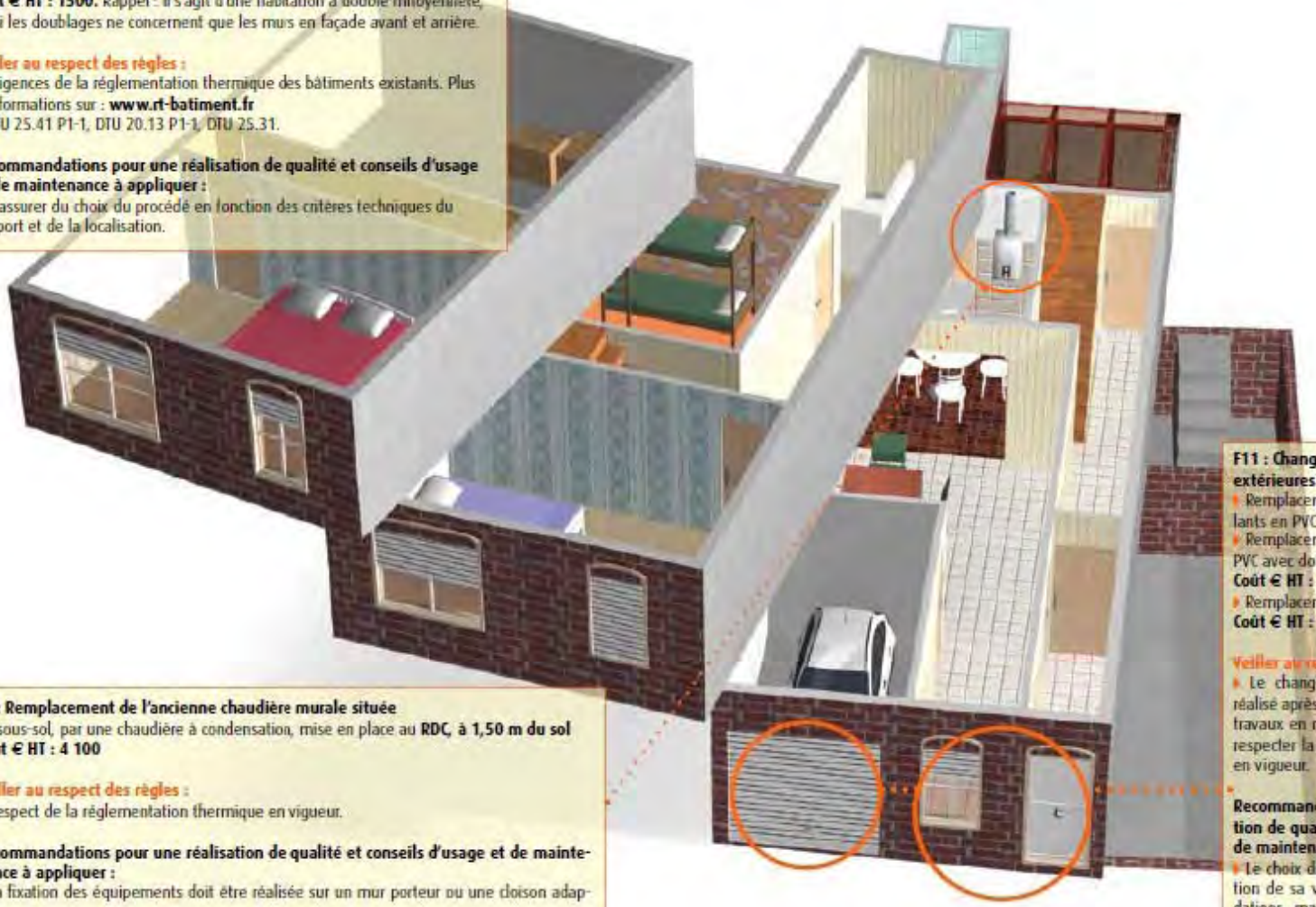
- **7-** Remplacement des isolants thermiques et acoustiques;
- **8-** Protection des équipements de génie climatique;
- **11-** Remplacement des menuiseries extérieures et mise en place de grilles de portes.

Nota : sont en gras les mesures propres à la prévention de l'innondation

F7 : Mise en place d'une isolation thermique par l'intérieur
Coût € HT : 1500. Rappel : il s'agit d'une habitation à double mitoyenneté, ainsi les doublages ne concernent que les murs en façade avant et arrière.

Veiller au respect des règles :
- Exigences de la réglementation thermique des bâtiments existants. Plus d'informations sur : **www.rt-batiment.fr**
- DTU 25.41 P1-1, DTU 20.13 P1-1, DTU 25.31.

Recommandations pour une réalisation de qualité et conseils d'usage et de maintenance à appliquer :
- S'assurer du choix du procédé en fonction des critères techniques du support et de la localisation.



F8 : Remplacement de l'ancienne chaudière murale située en sous-sol, par une chaudière à condensation, mise en place au **RDC, à 1,50 m du sol**
Coût € HT : 4 100

Veiller au respect des règles :
- Respect de la réglementation thermique en vigueur.

Recommandations pour une réalisation de qualité et conseils d'usage et de maintenance à appliquer :
- La fixation des équipements doit être réalisée sur un mur porteur ou une cloison adaptée;
- Les réseaux associés (tuyauteries et leur calorifugeage) devront être faciles à visiter, les vérifier avant mise en route.

F11 : Changement des menuiseries extérieures au RDC :
- Remplacement par des volets roulants en PVC à commande manuelle
- Remplacement par des fenêtres en PVC avec double vitrage.

Coût € HT : 3 705
- Remplacement de la porte d'entrée

Coût € HT : 1 200

Veiller au respect des règles :
- Le changement de menuiserie est réalisé après dépôt d'une déclaration de travaux en mairie et doit permettre de respecter la réglementation acoustique en vigueur.

Recommandations pour une réalisation de qualité et conseils d'usage et de maintenance à appliquer :
- Le choix du matériau se fera en fonction de sa vulnérabilité face aux inondations mais également suivant les performances thermiques souhaitées.

5. Glossaire des sigles et acronymes

Acronyme	*Signification*
ADIL	Agence départementale pour l'information sur le logement
AFPCN	Association française pour la prévention des catastrophes naturelles
ANAH	Agence nationale de l'habitat
AQC	Agence Qualité Construction
AZI	Atlas des zones inondables
BNTEC	Bureau de Normalisation des Techniques et Équipements de la Construction du bâtiment
CatNat	Catastrophes naturelles
CAUE	Conseil d'architecture, d'urbanisme et de l'environnement
CEPRI	Centre européen de prévention des inondations
CCR	Caisse Centrale de Réassurance
COS CURB	Comité stratégie construction, urbanisme et qualité de vie de l'AFNOR
CSTB	Centre scientifique et technique du bâtiment
DTU	Document technique unifié
EAIP	Enveloppes approchées d'inondations potentielles
EHPAD	Établissement d'hébergement pour personnes âgées dépendantes
EPTB	Établissement public territorial de bassin
FFA	Fédération Française de l'Assurance
FFB	Fédération française du Bâtiment
FPRNM	Fonds de Prévention des Risques Naturels Majeurs (dit aussi Fonds Barnier)
GCNorBat-DTU	Groupe de coordination des normes du bâtiment - DTU
MRN	Mission Risques Naturels
ONRN	Observatoire National des Risques Naturels
PAPI	Plan d'action pour la prévention des inondations
PLU	Plan local d'urbanisme
PNR	Parc naturel régional
PPR – T - N – I - L	Plan de Prévention des risques – Technologiques - Naturels – Inondations - Littoral
SNGRI	Stratégie nationale de gestion du risque inondation