

Les guides du CEPRI

# L'AMC (analyse multicritères) une aide à la décision au service de la gestion des inondations.

*Guide à l'usage des élus  
et des décideurs publics*

*Septembre 2019*



**CEPRI**

Centre Européen de  
Prévention du Risque d'Inondation

réseau  
**PAPI** **SLGRI**

Selon l'Évaluation préliminaire des risques inondations (EPRI) réalisée en 2011, dans le cadre de la nouvelle politique nationale de gestion du risque inondation, la France, compterait plus de 17.1 Millions de personnes exposées au risque de débordements de cours d'eau et 1.4 millions de personnes exposées au risque de submersion marine. Par ailleurs, en raison notamment du développement socio-économique dans les zones à risques ainsi que des impacts du changement climatique, une étude réalisée en 2015 par la FFA conclut, concernant le risque d'inondation, « à une tendance haussière du péril inondation qui cumulerait 34 B€ d'indemnisations par les assureurs sur la période 2014-2039 au lieu des 16B€ indemnisés entre 1988 et 2013 ». Ces chiffres témoignent d'une forte exposition du territoire national au risque inondation, décrivent une situation actuelle préoccupante et démontrent l'importance de réfléchir aujourd'hui à la mise en place de projets qui répondront demain de manière efficace et à un moindre coût à la gestion du risque inondation. Cependant, sur quelles opérations de gestion des inondations, la société a-t-elle intérêt à engager ses forces et ses ressources ? Et qu'a-t-elle réellement à y gagner ? Chaque acteur local gestionnaire d'un territoire exposé au risque, se retrouve un jour ou l'autre confronté et parfois démuné face à ces questions. Les arguments qui concourent à la prise de décision sont nombreux et bien souvent, ne convergent pas vers une unique solution. Par ailleurs, rarement le souci de l'analyse des bénéfices socio-économiques réels des projets potentiels se retrouve au cœur de la prise de décision. Cela est particulièrement vrai lorsque la réflexion se fait dans l'urgence, suite à une catastrophe et sous la pression compréhensible des sinistrés. Comment donc introduire des considérations socio-économiques dans les prises de décision, lorsque des populations ont été meurtries par des inondations ?

Conscient de cet état de fait, l'Etat a créé en 2002 des dispositifs appelés les Programmes d'Actions de Prévention des Inondations (PAPI). Ceux-ci ont pour but de définir, sur la base d'une réflexion politique et stratégique, les objectifs et le programme à mettre en œuvre, afin de limiter et réduire les conséquences dommageables des inondations sur la santé humaine, les activités économiques, l'environnement et le patrimoine culturel. Ces projets, si ils sont labellisés, permettent aux collectivités, dans un contexte budgétaire tendu, de bénéficier de financements intéressants par le fonds Barnier ou Fonds de Prévention des Risques Naturels Majeurs (FPRNM), afin de les réaliser. Pour permettre aux instances nationales décisionnaires de comparer des projets de gestion du risque inondation entre eux et d'optimiser l'allocation des financements publics, un outil d'analyse a été retenu : l'analyse socio-économique. L'objectif de cette analyse est de justifier de la pertinence socio-économique des projets proposés. Initialement Analyse coût bénéfice (ACB), remplacée par l'analyse multicritère (AMC), dans le cadre du cahier des charges PAPI 3, l'AMC a été développée afin de mieux s'adapter à la diversité des territoires pour évaluer l'efficacité et la rentabilité des mesures envisagées dans le cadre d'un projet. Celle-ci prend ainsi en compte dans son analyse, un nombre plus grand d'aspects en lien avec la santé humaine, l'économie, l'environnement, le social, le patrimoine. Conçue comme un véritable outil d'aide à la décision à destination des porteurs de projet, son but est d'apprécier l'efficacité des investissements envisagés sur le plan socio-économique et de mesurer in fine l'atteinte, par le projet, des objectifs fixés par la politique de gestion du risque inondation à un moindre coût. L'utilisation de ce grand nombre d'enjeux de nature différente permet de limiter le risque de juger un projet sur des critères trop partiels et favorise une prise de décision plus judicieuse tant au niveau local que national.

Depuis plus de dix ans, le travail du CEPRI a montré que les analyses socio-économiques appliquées au risque inondation nous aident dans ce sens et éclairent les décisions. Il a montré qu'une part importante des bénéfices que l'on peut attendre d'une politique de gestion des inondations ne sont pas uniquement d'ordre économique (amélioration de la sécurité des personnes, réduction des impacts sur l'environnement et sur le patrimoine culturel, etc.). A l'heure où des incertitudes pèsent sur le budget des collectivités territoriales, le recours à l'AMC ne peut que les aider à rendre plus optimale l'allocation de leurs ressources relatives à la gestion du risque. La directive inondation les y invite. L'Etat fait une condition de mobilisation de ses financements. Du fait de l'importance de cet outil dans le cadre de la mise en place de projets de protection du risque inondation, le CEPRI a entrepris un travail destiné à clarifier les mécanismes de fonctionnement de cet outil, ses apports, ses limites. Ce guide a ainsi vocation à accompagner les acteurs locaux, porteurs de projets, à se familiariser avec la méthode d'analyse multicritère et tirer parti de tous les apports que cette méthode d'analyse socio-économique est susceptible de générer pour nourrir le débat et la concertation locale précédant la prise de décision.

M. Noël Faucher  
Président du CEPRI  
Maire de Noirmoutier en l'Île  
Président de la Communauté de communes de l'Île de Noirmoutier





# Sommaire

<b>L'AMC : une méthode d'analyse socio-économique.</b>	<b>4</b>
▶ Qu'entend-on par AMC appliquée à la gestion des inondations ?	5
▶ Un outil incontournable dans le cadre des PAPI	6
▶ Quels sont les principes qui régissent l'AMC ?	11
Deux types d'indicateurs : les indicateurs d'enjeux et les indicateurs de dommages	11
Quels sont les liens entre dommages monétaires et non monétaires avec les indicateurs de dommages et indicateurs d'enjeux ?	12
Deux niveaux d'analyse : l'analyse élémentaire et l'analyse synthétique	14
▶ De l'idée au projet, les étapes pour réaliser une AMC pour les projets de gestion du risque inondation.	18
<b>L'AMC : au-delà du résultat, une démarche partenariale locale constructive</b>	<b>19</b>
▶ Les préalables d'une démarche AMC	19
A quel moment initier une démarche d'AMC ?	19
Pour quel type de mesures de gestion du risque ?	19
Quels partenaires mobiliser ?	21
Quelles attentes formuler auprès du bureau d'études en charge de la réalisation de l'AMC ?	21
Quelles possibilités de financements pour la réalisation de l'AMC ?	22
▶ L'interprétation des résultats, les discussions et la conception d'une stratégie pertinente de gestion du risque d'inondation	23
Comment interpréter une AMC ?	23
Tirer parti de l'ensemble des éléments produits par l'AMC	24
Des discussions bénéfiques pour l'élaboration de stratégies pertinentes de gestion du risque	26
Vers une prise en compte plus étendue des coûts et des bénéfices	27
<b>Conclusion</b>	<b>29</b>
<b>Annexe</b>	<b>30</b>
<b>Glossaire</b>	<b>31</b>
<b>Liste des sigles et abréviations</b>	<b>36</b>
<b>Bibliographie</b>	<b>37</b>



# L'AMC

une méthode d'analyse socio-économique

Le 23 Octobre 2007, la directive Européenne 2007/60/CE dite « directive inondation » a été adoptée. Elle a permis de définir le cadre général dans lequel les Etats membres de l'Union Européenne doivent organiser leur politique de gestion du risque inondation. En France, dans le cadre de la mise en œuvre de la « directive inondation », l'Etat français a adopté par arrêté interministériel le 7 Octobre 2014, la première stratégie nationale de gestion des risques d'inondation (SNGRI). Les trois objectifs prioritaires de cette stratégie sont : augmenter la sécurité des populations exposées, stabiliser à court terme et réduire à moyen terme le coût des dommages liés à l'inondation, raccourcir fortement le délai de retour à la normale des territoires sinistrés. Pour répondre, de manière adaptée et opérationnelle à ces objectifs, la stratégie a été déclinée, à une échelle géographique plus fine, à travers deux dispositifs : les Plans de Gestion du Risque Inondation (PGRI) à l'échelle des grands bassins hydrographiques et les Stratégies Locales de Gestion du Risque Inondation (SLGRI) à l'échelle des territoires.

A l'échelle locale, afin de permettre la réalisation de ces objectifs, des dispositifs appelés les Programmes d'Actions de Prévention des Inondations (PAPI) ont été créés en 2002. Les objectifs de ceux-ci sont de définir des mesures cohérentes, inscrites dans une stratégie globale, pour limiter et réduire les conséquences dommageables des inondations sur la santé humaine, les activités économiques, l'environnement et le patrimoine culturel. Pour ce faire, les PAPI mobilisent l'ensemble des axes de la gestion du risque inondation soit : l'amélioration de la connaissance et de la conscience du risque, la surveillance et la prévision des crues et des inondations, la préparation à la crise, la prise en compte du risque inondation dans l'urbanisme, la réduction de la vulnérabilité des biens et des personnes, le ralentissement des écoulements, la gestion des ouvrages de protection hydraulique (7 axes au total).

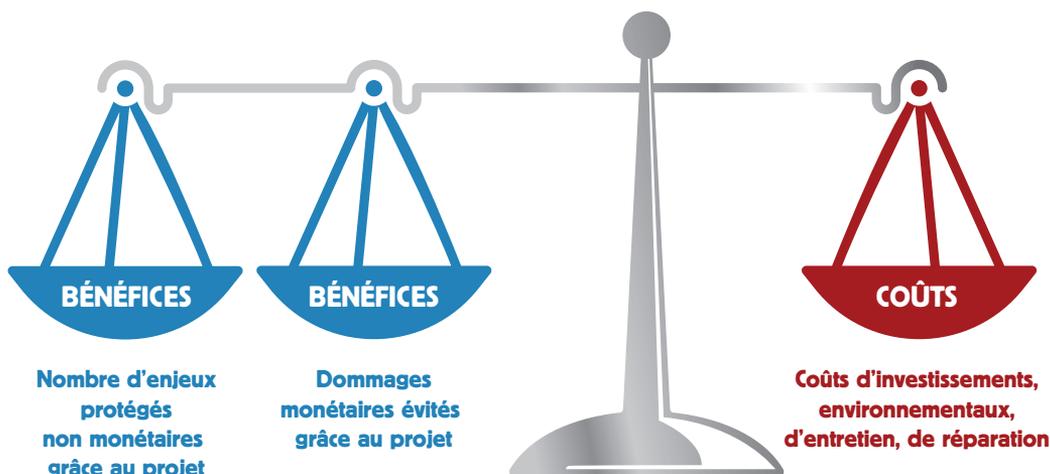
Le PAPI est un outil contractuel volontaire entre l'Etat et les collectivités. Il permet aux collectivités territoriales de porter un projet de prévention des inondations et de bénéficier de financements par le fonds Barnier ou Fonds de Prévention des Risques Naturels Majeurs (FPRNM), si le programme est labellisé. Afin d'être labellisés, les programmes doivent respecter différents critères. Ainsi, jusqu'en 2017, la réalisation d'une analyse économique dite « Analyse Coût Bénéfice » (ACB) était demandée afin de justifier de la pertinence économique des projets dont le coût d'un groupe de mesures structurelles cohérentes d'un point de vue hydraulique est égal à ou dépasse 2M€ HT. L'objectif de cette analyse était de permettre aux instances nationales décisionnaires de comparer des projets de gestion du risque inondation entre eux afin d'optimiser l'allocation des financements publics. **Le cahier des charges des PAPI nouvelle génération dits « PAPI 3 » est applicable aux dossiers PAPI reçus pour instruction à compter du 1er Janvier 2018. Celui-ci stipule, entre autres, que dorénavant, les porteurs de projets de gestion des inondations, dont le coût total d'un groupe d'opérations structurelles cohérentes d'un point de vue hydraulique dépasse 5M€ hors taxes, doivent réaliser une analyse multicritère (AMC)<sup>1</sup>. Entre 2 et 5M€ HT, une ACB reste exigée.**

<sup>1</sup> Cahier des charges PAPI3, Ministère de l'Environnement, de l'Energie et de la Mer, Direction générale de la prévention des risques, 2017.

## ► Qu'entend-on par AMC appliquée à la gestion des inondations ?

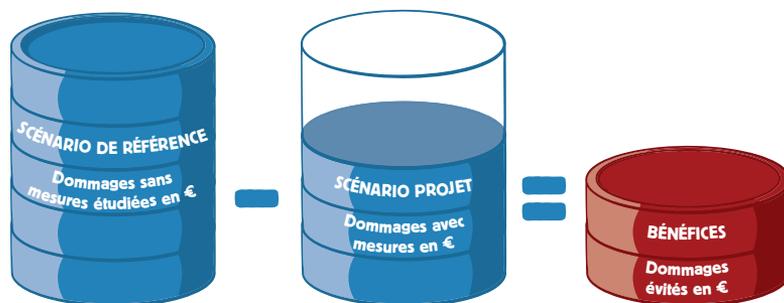
L'AMC inondation est **un outil d'aide à la décision à destination des porteurs de projet**. Son but est d'**apprécier l'efficacité des investissements envisagés sur le plan socio-économique** et de mesurer in fine l'atteinte, par le projet, des **objectifs fixés par la politique de gestion du risque inondation à un moindre coût**.

L'AMC est une méthode qui analyse différentes solutions d'un projet de gestion du risque inondation à travers le prisme de la société. Créée dans la continuité de l'Analyse Coût Bénéfice (ACB), l'AMC a été développée afin de mieux s'adapter à la diversité des territoires pour **évaluer l'efficacité et la rentabilité des mesures** envisagées dans le cadre d'un projet. L'AMC prend ainsi en compte dans son analyse, un nombre plus grand d'aspects en lien avec la santé humaine, l'économie, l'environnement, le social, le patrimoine. Précisément, pour évaluer un projet, a contrario de l'ACB, l'AMC, intègre une plus grande partie des impacts potentiels d'un projet en prenant en compte dans son analyse **les dommages monétarisés** (en commun avec l'ACB) et **les dommages non monétarisés**. En conséquence, cette analyse peut permettre dans certains cas de justifier de la pertinence d'un projet en se basant sur des éléments non monétarisés comme le nombre d'habitants et/ou d'emplois impactés par les mesures envisagées.



L'AMC, un outil qui repose sur la comparaison de bénéfices monétaires et non monétaires avec des coûts de différentes natures.

Pour rappel, l'objectif d'un projet bien dimensionné au sens de l'AMC est de générer des bénéfices via la réduction des conséquences des inondations en limitant les coûts associés. Dans le cadre d'une AMC, « les bénéfices » évoqués correspondent aux dommages évités grâce à la réalisation des différentes mesures préconisées constituant le projet. **Il est considéré que lorsque les bénéfices engendrés dépassent les coûts du projet, le projet est efficient.** Le principe de fonctionnement de l'AMC est relativement simple : il consiste à comparer, pour un même projet, sur un même périmètre, les coûts et les bénéfices de différentes solutions techniques pour la réalisation d'un projet de gestion du risque inondation avec un scénario où le projet envisagé n'est pas mis en œuvre. L'AMC analyse les impacts de chaque variante du projet sur la réduction des conséquences des inondations en les mettant en perspective avec les coûts. Cette analyse permet ainsi de mesurer la pertinence des actions potentielles envisagées.



La nature de la démarche et son fonctionnement permettent de définir et d'expliquer les choix stratégiques réalisés ainsi que leurs concrétisations pratiques. En effet, cette méthode, permet aux maîtres d'ouvrages de justifier leurs choix techniques sur des critères objectifs communs connus de tous et de légitimer ainsi les actions proposées. De plus, son périmètre étant national, la méthode permet d'expliciter l'intérêt d'un projet et de justifier de son optimisation économique aux autorités compétentes. Enfin, étant accessible, compréhensible, mêlant à la fois critères monétarisés et non monétarisés, elle concourt à favoriser l'acceptabilité locale des projets.

**L'AMC inondation correspond donc à un outil d'aide à la décision sur lesquels les porteurs de projet et les maîtres d'ouvrages peuvent s'appuyer pour construire leurs stratégies de protection pour la gestion du risque inondation.** Par ailleurs, cet outil permet aux instances décisionnaires **d'expertiser un projet en vue de sa labellisation** (et donc de son financement) et il **favorise l'acceptabilité sociale du projet** en permettant de mener à bien des actions de concertation avec les acteurs locaux et les populations locales. L'AMC reste néanmoins uniquement une méthode d'évaluation socio-économique et ne permet pas à elle seule d'évaluer tous les aspects d'un projet de gestion du risque inondation (gouvernance, maîtrise d'ouvrage, ...).

**L'analyse multicritère appliquée à la gestion du risque inondation vise deux objectifs principaux :**

- diagnostiquer la vulnérabilité d'un territoire au risque inondation puis identifier et comparer différentes alternatives techniques pour la gestion du risque inondation
- juger de la pertinence du projet retenu et aider à la priorisation des subventions notamment à l'échelle nationale.

**L'AMC peut être utilisée à différentes étapes de l'élaboration d'un projet. Selon le moment où elle est réalisée, elle peut servir à :**

- vérifier la pertinence d'un projet déjà finalisé
- comparer différentes alternatives afin de sélectionner la meilleure

## 🔵 Un outil incontournable dans le cadre des PAPI

La directive 2007/60/CE du 23 Octobre 2007 relative à l'évaluation et à la gestion des risques d'inondation, dite Directive Inondation, recommande de tenir compte « d'aspects pertinents tels que les coûts et avantages », dans les plans de gestion (Article 7). Cette orientation se traduit concrètement en France, dans le cadre des appels à projet des PAPI. Précisément, ces programmes constituent un des modes de déclinaison opérationnelle des SLGRI. Ils « doivent, sur la base d'une réflexion politique et stratégique sur le bassin de risque pertinent, définir les objectifs à atteindre et le programme à mettre en œuvre

afin de réduire les conséquences dommageables des inondations sur la santé humaine, l'environnement, les biens, dont le patrimoine culturel et l'activité économique »<sup>2</sup>. **Au niveau national, dans le cadre des PAPI, l'objectif de la méthode AMC inondation est de permettre aux instances nationales décisionnaires de comparer des projets de gestion du risque inondation entre eux afin d'optimiser l'allocation des financements publics.**

Le nouveau dispositif PAPI dit « PAPI 3 » dont le cahier des charges a été publié en mars 2017 continue de s'appuyer sur un processus de labellisation au fil de l'eau des programmes. Cependant, un des nouveaux critères retenus pour la labellisation est l'AMC. L'AMC inondation a été instituée comme nouvelle méthode de référence car elle permet de prendre en compte un nombre plus important d'enjeux (notamment un certain nombre d'enjeux non monétarisés actuellement). L'utilisation de ce nombre plus important d'enjeux de nature différente permet de limiter le risque de juger un projet sur des critères trop partiels et favorise une prise de décision plus judicieuse tant au niveau local que national. L'AMC vient compléter et remplacer l'ACB dans certains cas : « intégrées dans le processus de diagnostic et de définition de la stratégie puis du programme d'actions et valorisant les données recueillies dans ce cadre, les AMC ont pour but d'apprécier l'efficacité des investissements envisagés sur le plan socio-économique.

**Une AMC doit obligatoirement être réalisée quand le coût total d'un groupe d'opérations structurelles cohérentes d'un point de vue hydraulique est supérieur à 5M d'euros hors taxes.** Pour les groupes d'opérations structurelles cohérentes d'un point de vue hydraulique d'un montant compris entre 2M€ et 5M€ hors taxes, seule l'ACB est obligatoire (les autres critères de l'AMC sont facultatifs). Pour les groupes d'opérations structurelles d'un montant inférieur à 2M€ hors taxes, une justification économique des travaux est demandée, en évaluant le montant des investissements par habitant protégé, ainsi que le montant des investissements rapporté au montant des dommages estimables et/ou constatés par le passé »<sup>3</sup>.

Montant du groupe d'opérations structurelles cohérentes d'un point de vue hydraulique	Etudes à réaliser
Inférieur à 2 M€ HT	<b>Justification économique</b>
<b>Compris entre 2M€ et 5M€ HT</b>	<b>ACB obligatoire, AMC facultative</b>
<b>Supérieur à 5M€ HT</b>	<b>AMC obligatoire</b>

Tableau de correspondance entre montant des opérations et études à réaliser.

Le cahier des charges « PAPI 3 » institue ainsi, dans le cadre précédemment défini, l'analyse multicritère comme la méthode de référence afin que les autorités compétentes puissent expertiser les PAPI. Lorsque les montants précédemment évoqués sont dépassés, l'absence d'AMC ou la réalisation d'AMC incomplètes rend impossible le passage du projet en processus de labellisation. Le financement du projet est donc rendu impossible. On peut donc considérer, d'une certaine manière, que l'AMC est devenu un outil incontournable dont les résultats conditionnent la labellisation et donc le financement par le Fonds de Prévention des Risques Naturels Majeurs.

<sup>2</sup> Cahier des charges « PAPI 3 », Ministère de l'Environnement, de l'Energie et de la Mer, Direction générale de la prévention des risques, 2017.

<sup>3</sup> Cahier des charges « PAPI 3 », Ministère de l'Environnement, de l'Energie et de la Mer, Direction générale de la prévention des risques, 2017.

## Pour aller plus loin

**Dans le cadre du processus de labellisation, l'AMC évalue uniquement les opérations à réaliser sur la durée du PAPI soit 6 ans.**

Néanmoins, pour démontrer la pertinence à long terme de la stratégie proposée, le porteur de projet peut s'il le souhaite, réaliser une AMC supplémentaire.

Cette AMC plus globale inclura à la fois les actions évaluées dans le cadre du PAPI mais aussi des actions envisagées à plus long terme ne faisant ici pas l'objet d'une évaluation pour ce PAPI.

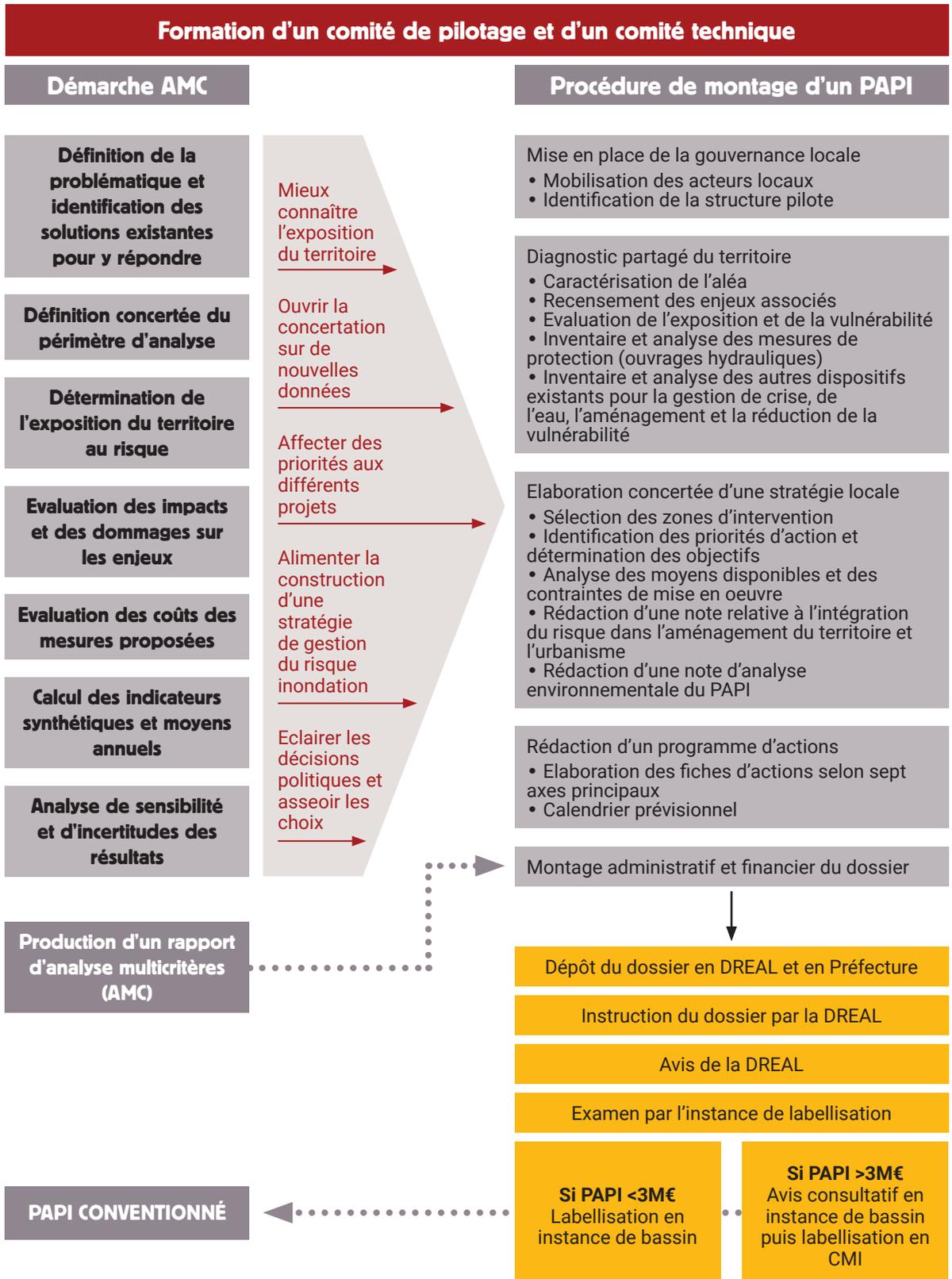
L'objectif de cette AMC est de démontrer la logique et la pérennité de la stratégie de prévention et de protection réfléchi sur le territoire considéré.



Étape de l'ACB/AMC	Éléments d'évaluation à produire selon le cahier des charges PAPI	Vérification présence des éléments dans le rapport (Oui/Non/Partiel)	Critères de conformité avec le cahier des charges (et le guide méthodologique AMC)	Conformité avec le cahier des charges PAPI*
Identifier le périmètre d'étude	Scénarios d'aménagement et mesures étudiées		<p>Définition précise du scénario de référence et de la présence ou non d'ouvrages existants</p> <p>Description, localisation des aménagements prévus (présence d'une cartographie), phasage éventuel de la mise en œuvre des actions et périmètre d'action des mesures (justification de l'interdépendance des mesures étudiées)</p> <p>Cohérence des actions retenues avec le contenu des fiches-actions du dossier PAPI</p>	
	Périmètre géographique retenu (choix à justifier)		<p>Définition du périmètre géographique retenu (choix à justifier) : a minima celui correspondant à l'emprise maximale des scénarios d'inondation considérés</p> <p>Présence d'une cartographie claire du périmètre d'étude (à rapprocher de la carte d'emprise max. de l'aléa)</p>	
Caractériser les aléas nécessaires à l'étude	Scénarios d'inondation pris en compte (choix à justifier)		<p>"A minima, présence de 4 scénarios d'inondation modélisés :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Événement fréquent (si possible celui créant les premiers dommages) ;</li> <li>- Événement de dimensionnement du projet ;</li> <li>- Événement de probabilité moyenne (T &gt; 100 ans) (l'ouvrage ayant un impact limité) ;</li> <li>- Événement de faible probabilité ou événement extrême.</li> </ul> <p>Les périodes de retour associées doivent être bien précisées."</p> <p>Explicitation de la méthode de caractérisation de la période de retour du scénario des premiers dommages</p> <p>Présence d'une cartographie claire de l'aléa, avant et après projet, pour chaque scénario d'inondation (soit 8 cartes a minima dans le rapport ou en annexe)</p>	
Caractériser l'occupation du territoire	Types d'enjeux considérés		<p>Recensement de 4 catégories d'enjeux a minima (logements, activités économiques, agriculture, établissements publics)</p> <p>Description des sources de données mobilisées pour le recensement des enjeux (bases de données, année)</p> <p>Précisions sur la réalisation d'une visite terrain (méthode, échantillonnage éventuel des quartiers réalisés), particulièrement pour la détermination du niveau de premier plancher</p> <p>Présence d'une cartographie claire de localisation des enjeux sur le périmètre d'étude</p> <p>Présence d'un tableau de recensement des enjeux avant et après projet, par scénario d'inondation (nombre ou surface - pour les 4 catégories d'enjeux)</p>	
Analyse élémentaire du projet	Pour les Indicateurs non-monnaires (P1 à P11)		<p>Définition des sources de données utilisées (bases de données, année) et des méthodes de calcul retenues pour les Indicateurs élémentaires non-monnaires</p> <p>Présence d'une cartographie claire par indicateur calculé (a minima : représentation de l'indicateur sur le périmètre d'étude, en situation avant et après projet d'aménagement, pour le scénario de dimensionnement du projet)</p>	
	"Pour les Indicateurs M1 à M3 : Types de dommages considérés et description des méthodes"		<p>"Estimation a minima des dommages directs tangibles, avec présentation des courbes de dommages directs utilisées (et de leur actualisation éventuelle réalisée, avec l'indice correspondant).</p> <p>Si d'autres courbes de dommages que celles préconisées par la méthodologie nationale sont utilisées, leur méthode d'élaboration doit être précisément explicitée."</p> <p>Si les dommages Indirects sont estimés : la méthode d'évaluation retenue doit être précisée (et les dommages Indirects, distingués des dommages directs)</p>	
	Pour les Indicateurs M5 et M6 : Présentation du coût des mesures de prévention		<p>Pour la situation de référence, en cas d'ouvrages existants : justification de la prise en compte éventuelle des coûts de gestion ou de déconstruction des ouvrages; justification de la prise en compte des coûts des actions prioritaires (devant être réalisées)</p> <p>Pour la situation aménagée : présentation détaillée des coûts d'investissement considérés (par poste : travaux, études, acquisition foncière...)</p> <p>Cohérence des coûts des actions retenues avec les coûts présentés dans les fiches-actions et dans l'annexe financière du dossier PAPI</p> <p>En cas d'actualisation des coûts d'investissement : l'indice considéré doit être précisé</p> <p>Justification des coûts d'entretien retenus (recommandation : 3%)</p>	
Analyse synthétique du projet	Présentation des bénéfices attendus pour chaque catégorie d'enjeux et chaque scénario d'inondation considéré		Présence d'un tableau de synthèse des coûts des dommages calculés par catégorie d'enjeux avant et après projet, par scénario d'inondation	
	Synthèse des Indicateurs synthétiques calculés		<p>"Présentation des Indicateurs :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- d'efficacité : NMA habitants (avant et après-projet), NEMA habitants, NMA emplois (avant et après-projet), NEMA emplois, DMA/DMA sc. de référence,</li> <li>- de coût-efficacité : C/NEMA habitants, C/NEMA emplois,</li> <li>- d'efficacité : DMA (avant et après-projet), DEMA, VAN et rapport B/C"</li> </ul> <p>Pour le calcul (exigé) de la VAN et du rapport B/C, en cas d'échelonnement des travaux : détail par année des coûts considérés et bénéfices estimés sur l'horizon temporel de l'étude retenu</p>	
	Présentation du taux d'actualisation retenu		Précisions sur le taux d'actualisation retenu (recommandation CGSP : 2,5% par an)	
	Horizon temporel : choix à justifier		Précisions sur l'horizon temporel de l'analyse (maximum : 50 ans)	
	Analyse de sensibilité des résultats		"Variations des données d'entrée suivantes et effets sur le résultat : coûts des dommages [-50%;+50%], coûts d'investissement [-50%;+50%], coûts d'entretien [1%;5% du CI]. D'autres paramètres peuvent être testés : période de retour de l'événement des premiers dommages, surélévation du bâti..."	

Grille d'analyse des ACB et AMC utilisée par les services de l'Etat afin de juger de la conformité des ACB et AMC au cahier des charges PAPI 3. (Source : Cahier des charges « PAPI 3 » - Guide méthodologique, Ministère de la Transition Ecologique et Solidaire, Octobre 2017).

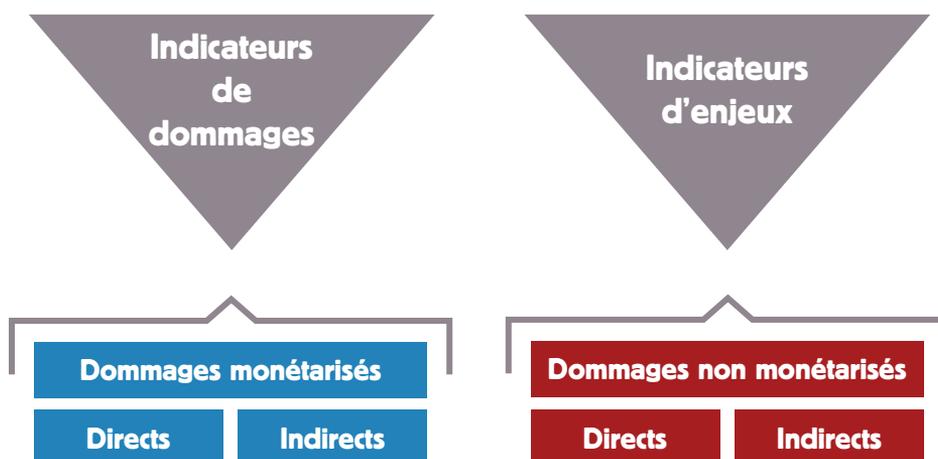
## La démarche AMC et la procédure PAPI.



## ▶ Quels sont les principes qui régissent l'AMC ?

### Deux types d'indicateurs : les indicateurs d'enjeux et les indicateurs de dommages

L'AMC est un outil qui mobilise de nombreuses données qu'elle valorise à travers l'utilisation de nombreux indicateurs. De nature différente, ceux-ci permettent de mesurer les dommages évités grâce à la réalisation d'un projet de gestion du risque inondation. Inscrit dans la continuité de l'ACB, l'AMC perpétue l'utilisation des **indicateurs de dommages monétaires** (dommages aux habitations, aux entreprises aux activités agricoles, ...) qu'elle complète par des **indicateurs d'enjeux** (nombre de personnes habitant en zone inondable, nombre de sites dangereux en zone inondable, nombre d'emplois en zone inondable, ...). L'AMC prend ainsi en compte, sur un territoire donné, un plus grand nombre d'enjeux potentiellement impactés par l'aléa inondation que ne le faisait l'ACB. Cette caractéristique lui permet de **démontrer l'avantage de certains projets de gestion du risque inondation reposant sur des éléments que l'on n'arrive actuellement pas encore à valoriser monétairement** (un emploi par exemple).



Quels types d'indicateurs pour prendre en compte quel type de dommages ?

Indicateurs de dommages
Dommages aux logements
Dommages aux entreprises
Dommages aux activités agricoles
Dommages aux établissements publics
Dommages indirects aux réseaux de transports routiers

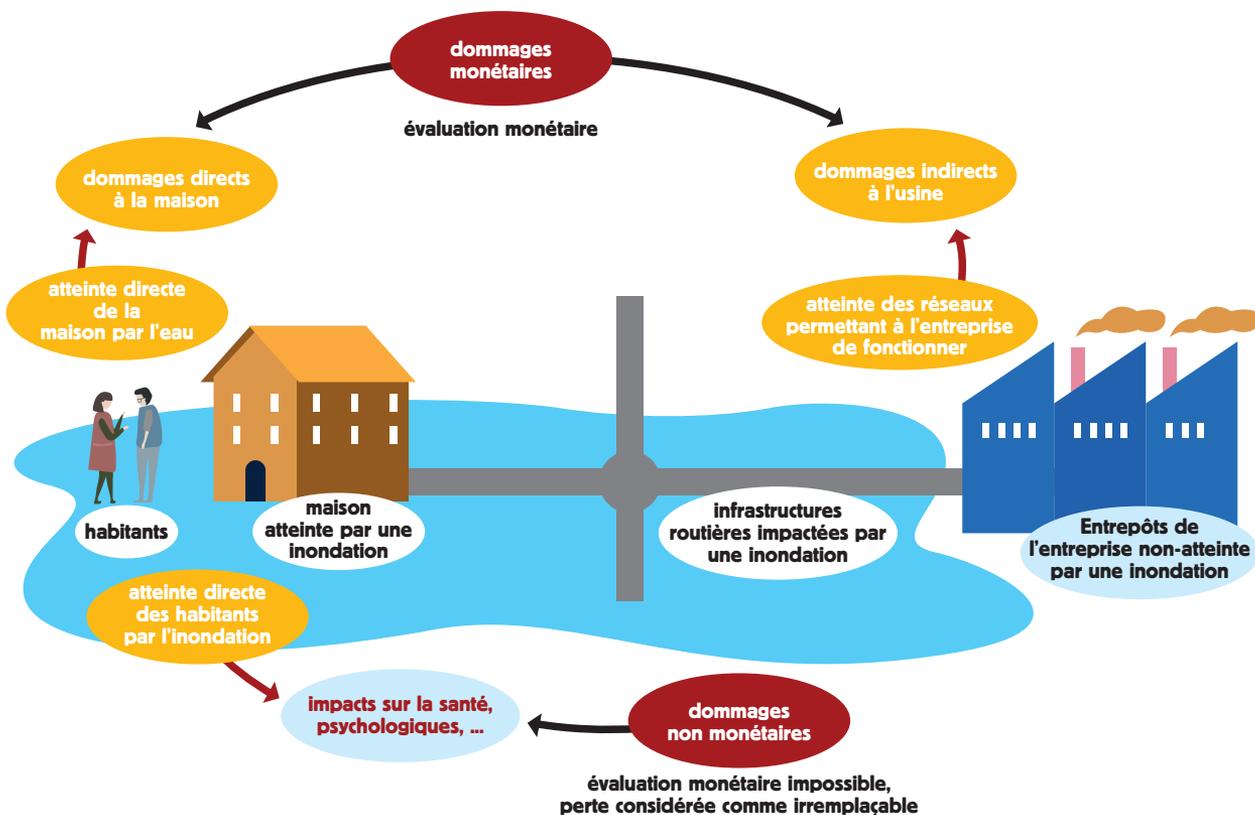
## Indicateurs d'enjeux

Principaux	Nombre de personnes habitant en zone inondable et part communale
	Part des personnes habitant dans des logements de plain-pied en zone inondable par commune
	Capacités d'accueil des établissements sensibles en zone inondable
	Part de bâtiments participant directement à la gestion de crise hors et en zone inondable
	Trafic journalier des réseaux de transport en zone inondable
	Part d'entreprises aidant à la reconstruction après une inondation dans les communes exposées
	Nombre d'emplois en zone inondable
	Stations de traitement des eaux usées en zone inondable : charge journalière entrante en moyenne annuelle
	Déchets : capacités de traitement et de stockage en zone inondable
	Nombre de sites dangereux en zone inondable
	Nombre de bâtiments patrimoniaux et de sites remarquables en zone inondable
Secondaires	Alimentation en eau potable : nombre de personnes desservies par des captages situés en zone inondable
	Capacités d'hébergement communales hors zone inondable en cas de nécessité d'évacuation
	Nombre de postes «énergie et télécommunication» en zone inondable
	Espaces naturels protégés : superficie d'espaces protégés en zone inondable
	Nombre annuel de visiteurs dans les musées situés en zone inondable

### Quels sont les liens entre dommages monétaires et non monétaires avec les indicateurs de dommages et indicateurs d'enjeux ?

Dans le cadre de l'AMC inondation, les dommages sont définis comme les conséquences négatives d'un phénomène sur les biens, les activités, les personnes. Ils correspondent aux préjudices causés par une inondation. Ils peuvent être directs ou indirects. Lors de l'analyse, plusieurs types de dommages doivent ainsi être évalués.

- **Les dommages monétaires** correspondent aux effets pouvant faire l'objet d'une évaluation monétaire directement (endommagement ou destruction matérielle), ou indirectement (interruption de fonctionnement des réseaux de transports, électriques de communications,...). Leur perte peut être compensée par réparation, substitution ou contrepartie financière. **Ils sont pris en compte par les indicateurs de dommages.** Ceux-ci permettent d'estimer de façon précise



la vulnérabilité des enjeux exposés au risque inondation. Ils fournissent le coût potentiel d'un dommage causé par une inondation sur un enjeu (dommages aux logements, aux entreprises, aux activités agricoles, ...). La différence des aine ou probable ou à un abaissement de la hauteur de la ligne d'eau.

- **Les dommages non monétaires** sont des dommages qui sont causés à des objets pour lesquels il n'existe pas de marché ad hoc et donc pas de système de prix. Ils peuvent être d'ordre psychologique (fragilisation psychologique, ...), social (précarisation, ...), environnemental (pollution par les hydrocarbures, ...), patrimonial (dégradation de biens culturels). Ils caractérisent des pertes irremplaçables. **Les indicateurs d'enjeux permettent de prendre en compte ces dommages.** Précisément, ils permettent de caractériser la présence d'enjeux en zone inondable (nombre de personnes habitant en zone inondable, nombre de sites dangereux en zone inondable, nombre d'emplois en zone inondable, ...). On considère ici que la présence d'un enjeu en zone inondable est représentative d'une certaine vulnérabilité. Contrairement aux indicateurs de dommages, les indicateurs d'enjeux intègrent les bénéfices liés à une mise hors d'eau certaine ou probable, mais pas ceux liés à un abaissement de la hauteur de la ligne d'eau ou à une réduction de la durée de submersion.

**Les indicateurs de dommages permettent ainsi de caractériser uniquement les dommages monétarisés et les indicateurs d'enjeux ne caractérisent que les dommages non monétarisés.**

## Deux niveaux d'analyse : l'analyse élémentaire et synthétique

**Afin de caractériser les impacts, les coûts ainsi que les bénéfices d'un projet, l'AMC propose deux niveaux d'analyse : une analyse « élémentaire » et une analyse « synthétique ».**

L'analyse élémentaire permet, dans un premier temps, d'identifier et de qualifier précisément les coûts et les bénéfices d'un projet. Elle constitue une aide directe aux porteurs de projet afin de mettre en place leur stratégie de protection contre les inondations.

L'analyse synthétique permet quant à elle d'approfondir l'analyse élémentaire et de démontrer l'efficacité et la pertinence d'un projet.

### L'analyse élémentaire

L'analyse élémentaire s'appuie sur 24 indicateurs qui ont été construits afin de répondre aux objectifs de la SNGRI. Ils doivent permettre d'apprécier l'atteinte des **objectifs suivants : augmenter la sécurité des populations exposées, stabiliser à court terme et réduire à moyen terme le coût des dommages liés aux inondations, raccourcir fortement le délai de retour à la normale des territoires sinistrés**. Ces indicateurs sont non pondérés ce qui implique que lors de l'analyse, il n'existe aucune priorisation entre eux.

Plus précisément, les indicateurs élémentaires permettent aux porteurs de projets d'identifier et de qualifier les bénéfices et les coûts, d'améliorer la connaissance de l'exposition du territoire avant et après la mise en place de mesures, d'appréhender l'impact des mesures proposées sur les conséquences des inondations, d'évaluer la répartition géographique et par nature d'enjeux des bénéfices.

## Présentation et explication du fonctionnement des indicateurs élémentaires

**Les 24 indicateurs élémentaires sont divisés en 19 indicateurs principaux et 5 indicateurs secondaires. Au sein des 19 indicateurs principaux, on distingue :**

▶ **16 indicateurs pour caractériser les bénéfices du projet** dont 11 indicateurs d'enjeux (P1 à P11) analysant les dommages non monétaires correspondant à des dommages directs ou indirects et intangibles et 5 indicateurs de dommages monétaires (M1 à M5) correspondant essentiellement à des dommages directs.

▶ **3 indicateurs pour caractériser les coûts du projet (M6 à M8)**

Lors de l'analyse, ces 19 indicateurs peuvent être complétés par 5 indicateurs dits secondaires. Ces indicateurs sont considérés secondaires soit parce que ceux-ci s'intéressent à des objectifs secondaires du projet, soit parce que leur analyse nécessite un travail important au regard de la plus-value qu'ils peuvent apporter dans l'analyse du projet. D'autre part, les indicateurs précédemment évoqués sont calculés avant-projet et après-projet pour un unique scénario d'aléa correspondant au niveau de protection du projet (scénario de dimensionnement), sauf pour les indicateurs de population et d'emplois qui sont calculés pour tous les scénarios d'aléas.

Ce choix méthodologique implique que l'on étudie les bénéfices nets maximaux générés par un projet car dans ce scénario le projet fonctionne de façon optimale. En effet, le système de protection étant analysé au regard du scénario d'aléa qui ne dépasse pas ses capacités, les enjeux que protège le système sont maximaux.



Objectifs	Type d'indicateur	Indicateur élémentaire
Mettre en sécurité les personnes	Principal	Nombre de personnes habitant en zone inondable et part communale
		Part des personnes habitant dans des logements de plain-pied en zone inondable par commune
		Capacités d'accueil des établissements sensibles en zone inondable
		Part de bâtiments participant directement à la gestion de crise hors et en zone inondable
	Secondaire	Alimentation en eau potable : nombre de personnes desservies par des captages situés en zone inondable
		Capacités d'hébergement communales hors zone inondable en cas de nécessité d'évacuation
Améliorer la résilience du territoire	Principal	Trafic journalier des réseaux de transport en zone inondable
		Part d'entreprises aidant à la reconstruction après une inondation dans les communes exposées
		Nombre d'emplois en zone inondable
	Secondaire	Nombre de postes «énergie et télécommunication» en zone inondable
Réduire les dommages	Principal	Dommmages aux habitations
		Dommmages aux entreprises
		Dommmages aux activités agricoles
		Dommmages aux établissements publics
	Principal mais facultatif <sup>4</sup>	Dommmages indirects aux réseaux de transports routiers
Protéger l'environnement	Principal	Stations de traitement des eaux usées en zone inondable : charge journalière entrante en moyenne annuelle
		Déchets : capacités de traitement et de stockage en zone inondable
		Nombre de sites dangereux en zone inondable
	Secondaire	Espaces naturels protégés : superficie d'espaces protégés en zone inondable
Protéger le patrimoine culturel	Principal	Nombre de bâtiments patrimoniaux et de sites remarquables en zone inondable
	Secondaire	Nombre annuel de visiteurs dans les musées situés en zone inondable
Gérer financièrement le projet	Principal	Coûts d'investissement
		Coûts annuels différés
		Coûts environnementaux

Liste des indicateurs élémentaires de l'AMC inondation.

<sup>4</sup> L'indicateur concernant les dommages indirects aux réseaux de transport routiers même s'il est principal n'est pas obligatoire. En effet, l'évaluation de ce type de dommages ne s'avère utile que lorsque le projet concerne directement la protection d'une infrastructure routière ou lorsque le porteur de projet considère que les bénéfices liés à la protection des réseaux ne sont pas négligeables. Dans le cas où l'intégration dans l'analyse des dommages indirects monétaires liés au réseau routier permet de justifier la mesure de protection contre les inondations mise en place, il est intéressant de les calculer.

## L'analyse synthétique

**L'analyse synthétique répond à deux objectifs : faciliter la prise de décision et comparer les projets entre eux.** Plus précisément, elle s'attache à explorer de manière plus approfondie les impacts d'un projet. Elle permet à la fois de juger un projet mais également de comparer deux projets ayant des niveaux de dimensionnement distincts. Elle permet de s'interroger entre autres sur le nombre d'habitants et d'emplois protégés, le coût du projet par habitant et par emploi protégé, le montant des dommages économisés par la société grâce à réalisation de l'investissement. Afin de répondre à ces questions, l'analyse s'appuie sur neuf indicateurs répartis selon trois objectifs :

- **démontrer l'efficacité du projet** soit la capacité de celui-ci à atteindre ou non les objectifs fixés par le porteur de projet (par exemple : nombre moyen annuel d'habitants et/ou d'emplois protégés par le projet, ...)
- **éclairer le rapport coût-efficacité du projet** soit la détermination du coût pour lequel s'opère l'atteinte de l'objectif (coût moyen annuel du projet par habitant et/ou emploi protégé grâce au projet). Ce rapport permet d'évaluer l'efficacité d'une mesure ou de comparer l'efficacité de différentes options vis-à-vis de leur coût ;
- **justifier l'efficience** soit le calcul de la rentabilité du projet (ratio des bénéfices générés par le projet par rapport aux coûts engendrés par celui-ci). L'efficience relie les résultats avec les moyens mis en œuvre pour y parvenir. Ce terme sous-entend une optimisation des ressources pour parvenir à un niveau donné d'efficacité.

Les indicateurs synthétiques agrègent les informations obtenues à l'aide des indicateurs élémentaires et fournissent in fine des éléments pour juger de la validité et de la pertinence d'un projet au regard des objectifs de la SNGRI ainsi que pour répondre à une demande de justification de la pertinence d'un projet dans le cadre de procédures de labellisation des projets par l'Etat.

Objectifs	Type d'indicateur	Indicateur synthétique
Démontrer l'efficacité du projet	Non monétaire	Nombre moyen annuel d'habitants protégés par le projet
		Rapport du nombre moyen annuel d'habitants protégés par le projet sur le nombre moyen annuels d'habitants dans la zone inondable en situation de référence
		Nombre moyen annuel d'emplois protégés par le projet
		Rapport du nombre moyen annuel d'emplois protégés par le projet sur le nombre moyen annuels d'emplois dans la zone inondable en situation de référence
Analyser le rapport coût - efficacité	Monétaire	Rapport des dommages évités moyens annuels sur les dommages moyens annuels en situation de référence
		Coût moyen annuel du projet par habitant protégé grâce au projet
Justifier l'efficience ou la rentabilité du projet	Monétaire	Coût moyen annuel du projet par emploi protégé grâce au projet
		Valeur Actuelle Nette du projet (VAN)
		Ratio des bénéfices générés par le projet par rapport aux coûts du projet

Liste des indicateurs synthétiques de l'AMC inondation.

## Le fonctionnement des indicateurs synthétiques

Parmi les 9 indicateurs synthétiques (dont 4 sont des indicateurs non monétaires et 5 sont des indicateurs monétaires) qui compose l'analyse synthétique, on discerne :

▶ **5 indicateurs d'efficacité** qui synthétisent l'information sur les enjeux principaux à protéger par le projet soit la population, les emplois et les biens ;

▶ **2 indicateurs de rapport coût efficacité** qui analysent les informations comparant les coûts et les bénéfices du projet ;

▶ **2 indicateurs qui synthétisent les éléments comparant les coûts aux bénéfices monétarisés du projet.**

**A noter que si la situation l'exige par rapport à des spécificités territoriales, ces indicateurs peuvent être complétés par des indicateurs d'efficacité supplémentaires.**

A contrario de l'analyse élémentaire, l'analyse synthétique repose sur une analyse des enjeux pour différents scénarios d'inondation. Cette particularité permet de prendre en compte la portée du projet pour l'ensemble des inondations susceptibles de survenir sur le territoire identifié.

Les indicateurs synthétiques sont ainsi calculés sur la base de quatre scénarios d'inondation :

▶ **le scénario d'aléa** générant les premiers dommages ;

▶ **le scénario de dimensionnement du projet ;**

▶ **le scénario d'aléa pour lequel l'ouvrage ou le système a un impact hydraulique limité,** (l'impact de la mesure devient négligeable au-delà de ce scénario d'aléa) ;

▶ **un scénario d'aléa extrême** de période de retour d'au moins 1000 ans.

La caractérisation des dommages pour plusieurs scénarios d'inondation permet d'intégrer celle-ci dans des indicateurs moyens annuels.

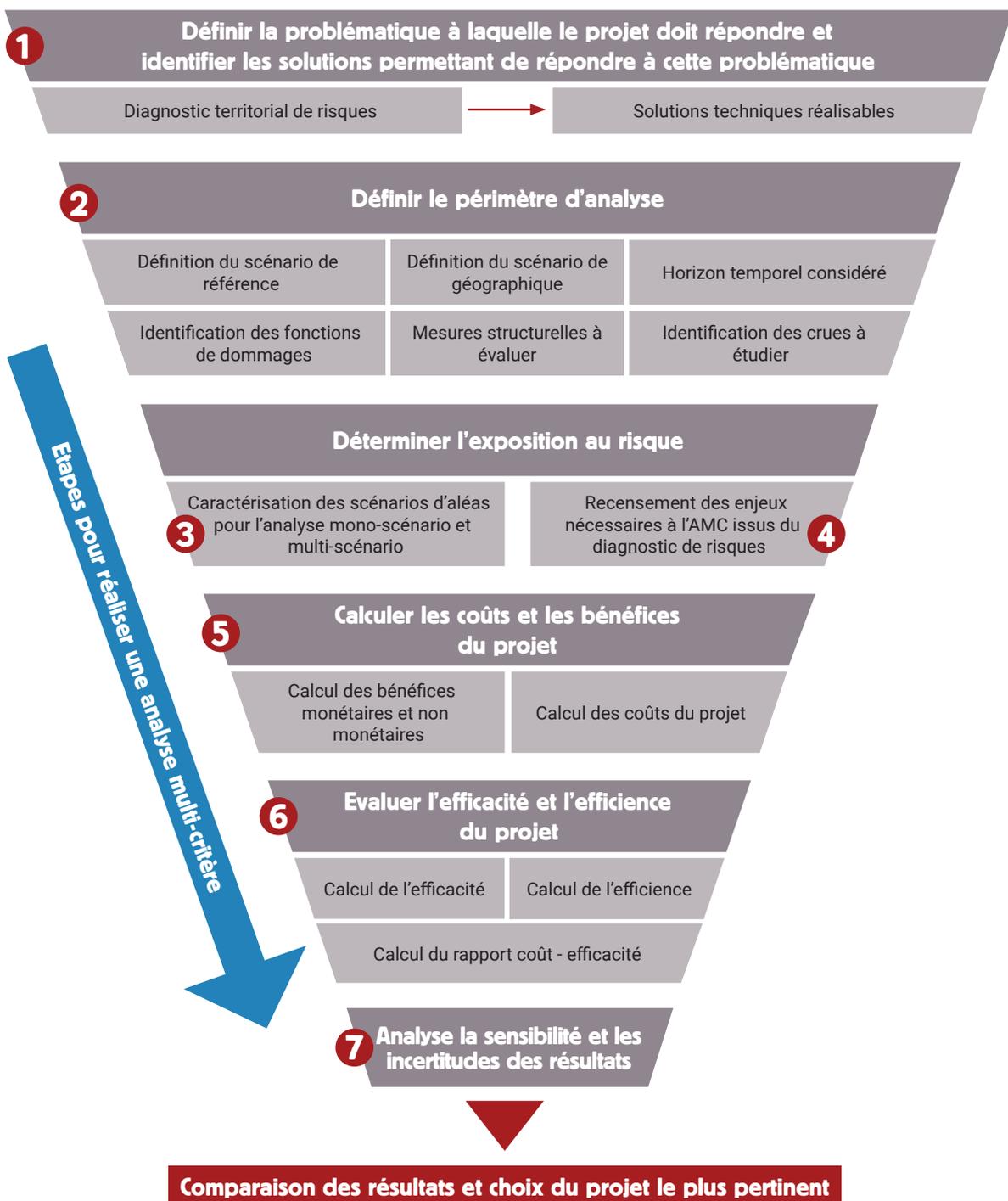
On distingue trois catégories d'indicateurs moyens annuels : **le dommage moyen annuel (DMA), le nombre moyen annuel d'habitants en zone inondable (NMA habitants) et le nombre moyen annuel d'emplois en zone inondable (NMA emplois).**

Ces indicateurs moyens annuels permettent d'évaluer l'impact de chaque scénario d'inondation pondéré par leur probabilité d'occurrence. L'approche par dommages moyens annualisés permet ainsi de comparer différentes alternatives de gestion des inondations sur le territoire en s'abstrayant du niveau de protection du projet.



## ► De l'idée au projet, les étapes pour réaliser une AMC pour les projets de gestion du risque inondation.

Afin de réaliser une AMC, il est nécessaire de respecter un certain nombre d'étapes et de les réaliser dans un ordre précis. L'illustration suivante se veut être une transposition synthétique des étapes présentées dans le guide AMC inondation du MTES.<sup>5</sup>



<sup>5</sup> Analyse multicritères des projets de prévention des inondations. Guide méthodologique 2018, MTES, Commissariat Général au Développement Durable, mars 2018.



# L'AMC

au-delà du résultat, une démarche partenariale  
locale constructive

## ► Les préalables d'une démarche AMC

### A quel moment initier une démarche d'AMC ?

La mise en œuvre d'une démarche d'AMC peut se faire à deux « moments » différents.

**Elle dépend de l'objectif général visé par le maître d'ouvrage** à travers la réalisation de cette étude. L'analyse peut être :

- **ex ante**, pour étudier la pertinence de mesures projetées, donner des éléments supplémentaires pour le choix des mesures, aider à la construction d'une stratégie de protection sur le territoire, répondre à une obligation, etc. Le cadre de l'appel à projet PAPI s'inscrit dans ce cadre ;
- **ex post**, dans le cas d'une volonté d'évaluer une politique et une stratégie de protection déjà mises en œuvre, ceci avec la perspective éventuelle de communiquer sur les actions réalisées par la structure, de justifier des dépenses aux financeurs, etc.

Quels que soient le contexte et l'objectif visé par le maître d'ouvrage, que l'évaluation des mesures soit ex ante ou ex post, **il est indispensable pour lui d'avoir les données suffisantes sinon les résultats qu'il parviendra à obtenir ne permettront pas d'éclairer l'intérêt social et économique du projet.**

Il est recommandé dans le cas d'une évaluation ex ante, de mettre en œuvre l'AMC le plus tôt possible. Cela peut permettre de réaliser des économies d'échelle dans les étapes préalables aux calculs des dommages et des indicateurs synthétiques de l'AMC. Cette prise en compte de l'AMC en amont d'un programme de prévention ou d'un projet isolé de mesures, permet de produire des données hydrauliques ou d'enjeux plus aisément exploitables ou bien même directement intégrables dans l'AMC. **Donc, « penser AMC » en structurant en conséquence les cahiers des charges des études de préféabilité et de faisabilité lorsque cela est possible, peut permettre de façon judicieuse d'éviter des coûts supplémentaires en études et d'introduire une dimension socio-économique dès le départ de tout projet de prévention.**

**Dans le cadre d'une procédure PAPI, l'AMC doit intervenir en lien avec le diagnostic partagé du territoire, et contribuer ainsi à l'élaboration de la stratégie et du programme d'action.**

### Pour quel type de mesures de gestion du risque ?

**La gestion du risque inondation peut se faire à travers des mesures dites structurelles** (systèmes d'endiguement, zones naturelles d'expansion de crues) **et non structurelles** (systèmes d'alerte, Plans Communaux de Sauvegarde, ...). Les premières sont des mesures techniques de protection contre les crues. Il s'agit d'ouvrages de génie civil qui visent à modifier les conditions d'écoulement des crues et leur hydrologie pour réduire le risque d'inondation. On retrouve dans cette catégorie les endiguements, les remblais, les murettes, la réalisation de barrages écrêteurs de crue ou encore les opérations de recalibrage de cours d'eau, qui permettent de réduire les conséquences de crues.

Les ouvrages de ralentissement dynamique comme la restauration des zones naturelles d'expansion de crues ou la restauration des zones humides y ont également leur place. Les secondes consistent en des instruments de prévention à proprement parler. Il s'agit de documents de planification de l'aménagement du territoire intégrant un volet risque ou bien d'outils spécifiques (PPRI, etc.) et de dispositifs d'information, d'alerte, de gestion de crise, de réduction de la vulnérabilité des biens, etc. **Actuellement, la méthode AMC est applicable pour les mesures structurelles, avec ou sans augmentation du niveau de protection d'origine, et il n'existe pas de méthode pour évaluer les mesures non-structurelles.**

**L'AMC inondation telle que présentée dans ce guide concerne l'évaluation socio-économique de la pertinence d'opérations structurelles cohérentes d'un point de vue hydraulique dont le coût est supérieur à 5 Millions d'Euros hors taxes.**

Les opérations structurelles des axes 6 (ralentissement des écoulements) et 7 (gestion des ouvrages de protection hydrauliques) du PAPI sont dites cohérentes d'un point de vue hydraulique quand la zone d'effet du groupe d'opérations est indépendante de celles des autres opérations structurelles du programme d'actions. Si le projet comporte plusieurs mesures, elles devront être évaluées ensemble, de manière cohérente et non pas prises individuellement car elles peuvent avoir des effets les unes sur les autres.

**A noter que la méthode AMC présentée dans ce guide ne s'applique pas à l'aléa torrentiel (crues torrentielles), aux inondations par remontée de nappes et aux phénomènes de ruissellement.**

### **Dans le cadre de la mise en place d'un PAPI sur un territoire**

- Si le coût total d'un groupe d'opérations structurelles cohérentes d'un point de vue hydraulique est supérieur à 5 Millions d'Euros hors taxes, **la réalisation d'une AMC est obligatoire ;**
- Si le montant d'un groupe d'opérations structurelles cohérentes d'un point de vue hydraulique est compris entre 2 et 5 Millions d'Euros hors taxes, la réalisation d'une AMC est obligatoire – **l'AMC est ici facultative ;**
- Pour les groupes d'opérations structurelles d'un montant inférieur à 2 Millions d'Euros hors taxes, **une justification économique des travaux est demandée**, en évaluant le montant des investissements par habitant protégé, ainsi que le montant des investissements rapporté aux montants des dommages estimables et/ou constatés par le passé.

## Quels partenaires mobiliser ?

Dans le cadre d'une procédure PAPI, on trouve aux côtés de la structure pilote du PAPI, des maîtres d'ouvrages locaux, des financeurs (communes, EPTB, agglomérations, département, région, etc.) et des représentants des services de l'Etat. **Il est prévu pour la bonne mise en œuvre du PAPI que soient constitués un comité de pilotage et un comité de suivi technique.** Le comité de pilotage PAPI est constitué des représentants politiques et le comité technique réunit des techniciens et chargés de missions, tous étant issus des structures précitées. Il est fortement conseillé que ces mêmes instances encadrent également la mise en œuvre de l'AMC.

**En outre, l'AMC est une démarche concertée. Ainsi, tous ces partenaires sont à mobiliser dès le départ, c'est-à-dire dès la première étape, et non pas uniquement lors de la présentation des résultats.**

Par ailleurs, il apparaît intéressant d'intégrer au processus de conception des scénarios, de définition des indicateurs et de concertation, les représentants de la société civile et les acteurs économiques, les partenaires technico-scientifiques ainsi que le grand public qui sont in-fine les bénéficiaires du projet que l'AMC sert à évaluer.

### Rôle des DREAL et des DDT



Les DDT(M) ont un rôle d'accompagnement et de conseil en amont auprès des porteurs de projet sur leur demande.

La DREAL instruit le dossier PAPI une fois déposé. Lors de l'instruction du dossier, la DREAL se prononce notamment sur la qualité de l'AMC, le cas échéant à l'aide de l'expertise réalisée sur demande de la DREAL par les experts nationaux (CGDD, IRSTEA, CEREMA).

## Quelles attentes formuler auprès du bureau d'études en charge de la réalisation de l'AMC ?

Depuis plus de 17 ans qu'existent les ACB, les bureaux d'études ont acquis une expérience conséquente dans la réalisation de ce type d'études. Depuis quelques années, ceux-ci se sont adaptés pour réaliser des AMC pour les projets de gestion du risque inondation. **Néanmoins, un des points cruciaux que ne doit pas négliger le maître d'ouvrage est la rédaction du cahier des clauses techniques particulières (CCTP). Le CCTP constitue le document dans lequel le maître d'ouvrage indique clairement ses attentes et le cadrage de l'analyse socio-économique à réaliser.** Celui-ci doit être réalisé après la définition de la problématique et surtout la définition du périmètre d'analyse (périmètre géographique, horizon temporel, nature des enjeux à considérer, scénarios d'inondations à étudier, ...). Lors de la définition du périmètre d'analyse, les questions qui ont été posées doivent être explicitées dans la mesure du possible et le bilan sur les données déjà disponibles en interne, être réalisé. Le porteur de projet pourra alors synthétiser toutes ces informations afin de les intégrer dans le cahier des charges. Les points suivants pourront ainsi figurer dans le CCTP :

- **une présentation du territoire et du risque inondation** : contexte de l'étude, périmètre de l'étude, ... ;
- **une définition des objectifs de l'étude** ;
- **une présentation exhaustive du contenu de la mission attendue** : documents de référence, étapes de la mission, typologie des enjeux ciblés, les mesures à évaluer et leurs caractéristiques, évaluation des impacts du ou des scénarios étudiés, analyse de la pertinence du projet, analyse de sensibilité, analyse d'incertitude,... ;
- **un bilan sur les données aléas et enjeux** déjà produites et à compléter, ... ;
- **les conditions de réalisation de la mission** : les réunions, les documents à fournir par le maître d'ouvrage, les documents à fournir par le titulaire du marché, ... ;
- **les modalités d'exécution du marché** : délais de réalisation, confidentialité de l'étude, contrôle de travaux, clauses de financement et de sûreté, résiliation, ... ;
- etc.

Il est important pour chacun des points précités que le maître d'ouvrage prenne un soin particulier à définir de manière fine et exhaustive l'ensemble des éléments qui constituent le CCTP. **Le risque d'un CCTP peu précis est l'obtention de résultats ne permettant pas de répondre de manière claire et exhaustive aux questions posées.**

**Dans le cadre d'une procédure d'élaboration d'un PAPI, le maître d'ouvrage devra veiller à ce que les propositions techniques des bureaux d'études soient conformes aux exigences de l'annexe 4 du cahier des charges « PAPI 3 » ainsi que du guide AMC du MTES.** Le maître d'ouvrage veillera ainsi entre autres à ce que soient utilisées les fonctions de dommages nationales en priorité, à ce que soient respectées les méthodes de calculs définies et présentées dans les annexes techniques du guide AMC.

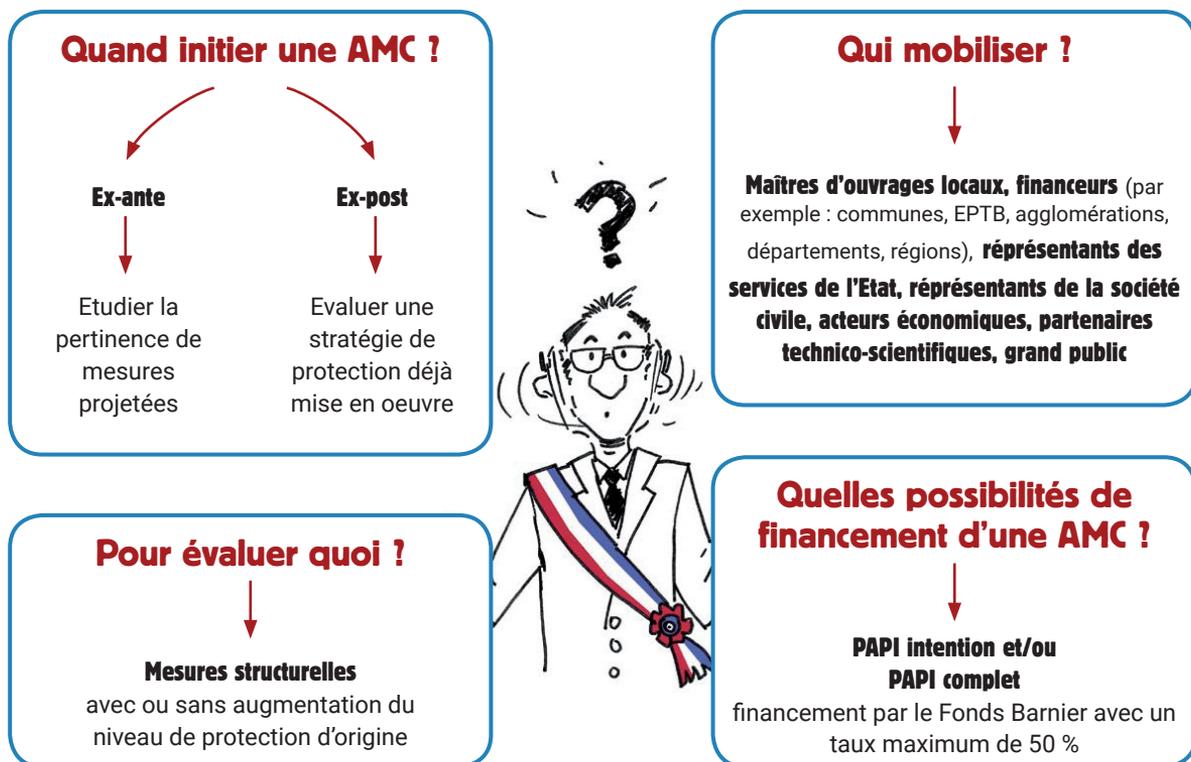
## Pour aller plus loin



Il n'est pas du rôle de la DREAL d'intervenir pour assister techniquement les maîtres d'ouvrage dans la rédaction de leur cahier des charges. Cependant elle peut apporter des conseils ponctuels sur les hypothèses choisies. Par ailleurs, le CEPRI, à travers l'expertise de son réseau PAPI-SLGRI, peut aussi aider les porteurs de projet à élaborer leur CCTP en s'appuyant sur des projets déjà réalisés.

### Quelles possibilités de financements pour la réalisation de l'AMC ?

Dans le cadre d'un PAPI d'intention ou un PAPI complet, l'Etat peut, à travers le FPRNM, **financer au taux maximum de 50%, les études relatives à l'amélioration de la connaissance des aléas et des enjeux au titre de l'Axe I du PAPI.** La démarche d'AMC s'inscrit pleinement dans l'objectif de cet axe-ci.



Egalement, des ressources financières locales peuvent exister au sein des départements et des régions notamment. Les maîtres d'ouvrage pourront se renseigner auprès des services de gestion des aides de ces structures.

## ► L'interprétation des résultats, les discussions et la conception d'une stratégie pertinente de gestion du risque d'inondation

### Comment interpréter une AMC?

Comme toute analyse économique ou socio-économique, l'AMC peut et doit faire l'objet d'une interprétation. Les éléments qui suivent n'ont pas pour objet de dicter une conduite à tenir en matière d'interprétation, mais de fournir quelques clés pour interpréter le résultat d'une AMC et ne pas se laisser enfermer dans une seule et même approche du résultat :

#### **Jauger le résultat final de l'AMC à l'aune des approximations qui émaillent son calcul.**

La partie précédente l'a bien montré : le résultat de l'AMC est entaché d'un certain nombre d'incertitudes et de données manquantes pour caractériser l'exhaustivité des impacts d'un projet. Si l'AMC ne montre pas la totalité de la réalité, elle en montre toutefois une partie qu'il faut pouvoir examiner avec soin. Pour cela il est absolument nécessaire que les hypothèses de travail soient connues en toute transparence : quelle est l'incertitude des modélisations de l'aléa, quel est le degré de fiabilité des bases de données d'enjeux, quels sont les types de dommages pris en compte et ceux qui ne le sont pas, etc. ? C'est pourquoi il est notamment important lors de la réalisation de l'AMC d'effectuer une analyse de sensibilité et une analyse d'incertitudes. L'interprétation de ces résultats permettra de démontrer la pertinence des mesures.

## **Ne pas oublier que l'AMC mesure le gain d'un projet du point de vue de la société dans son ensemble et non du point de vue du maître d'ouvrage qui le porte.**

C'est une particularité de l'AMC : le résultat de l'AMC vaut pour le territoire sur lequel le projet envisagé est susceptible d'avoir un impact, non pour l'un de ses acteurs en particulier (financeur ou maître d'ouvrage). La raison en est simple.

Le calcul d'AMC prend en compte la totalité des coûts du projet et la compare à l'ensemble des bénéfices potentiels sur le territoire considéré, alors qu'en règle générale, chaque acteur ne contribue qu'à une partie des coûts du même projet et ne considère que la partie des bénéfices qui le concerne. L'AMC ne tient pas compte du régime d'indemnisation des catastrophes naturelles ou bien des aides financières individuelles autres pouvant intervenir dans la remise en état d'une habitation par exemple, après une inondation (dons, financements exceptionnels, etc.). Ainsi le résultat de l'AMC n'exprime pas une forme de rentabilité du projet pour chacun des acteurs. Cette réalité est à saisir correctement pour interpréter convenablement l'AMC.

### **Considérer les coûts et les bénéfices non pris en compte dans l'AMC.**

Comme précisé précédemment, le résultat de l'AMC ne tient compte que d'un certain nombre de dommages liés aux inondations et omet ainsi une partie des bénéfices potentiels du projet. Ceci ne peut être résolu facilement, mais il est nécessaire de tenter de débattre entre acteurs sur les bénéfices escomptés du projet dans des domaines non évaluables facilement (gain en matière de sécurité civile ou de réduction des atteintes à l'environnement, au patrimoine culturel...). De la même manière, l'AMC ne prend pas en compte certains coûts difficilement évaluables du projet comme, par exemple, l'impact du projet sur l'environnement naturel, paysager... Sur ce point, également la discussion mérite d'être engagée.

### **Tirer parti de l'ensemble des éléments produits par l'AMC**

Contrairement à l'ACB, l'AMC produit une somme non négligeable d'éléments et d'indicateurs au-delà des résultats synthétiques les plus connus que sont la Valeur Actuelle Nette (VAN) et le rapport B/C (bénéfices sur coûts). Chaque donnée mobilisée et valorisée lors de l'analyse permet, à sa manière, d'enrichir l'évaluation du projet et la discussion des mesures envisagées :

- **informations sur les caractéristiques et l'exposition des enjeux au risque inondation** : en l'état actuel des connaissances, certains indicateurs utilisés dans le cadre de l'AMC ne permettent pas d'informer sur l'impact monétaire des phénomènes auxquels les enjeux seront exposés. Cependant, au-delà des résultats strictement économiques, ces indicateurs permettent de caractériser les enjeux exposés, leur nombre, de les localiser, d'identifier leur nature (leur type) et apportent d'autres éléments d'analyse quant à l'impact de leur dysfonctionnement pour le territoire et les populations en situation de crise ainsi que sur la réflexion de l'impact du projet sur la réduction des conséquences d'une inondation. L'AMC fournit ainsi de nombreuses informations sur les caractéristiques des enjeux: poids des catégories d'enjeux impactés (en nombre et en dommages), nature des bâtiments publics touchés (support des services de gestion de crise, des services de santé, des services d'accueil de personnes fragiles), nature des entreprises touchées (entreprises vivriers d'emplois, entreprises susceptibles de polluer ou de créer du sur-endommagement, entreprises nécessaires à la post-crise...);

L'analyse de la « nature » des enjeux qui profitent du projet peut ainsi donner des informations supplémentaires précieuses, en mettant en lumière des bénéfices non évaluables monétairement comme l'amélioration potentielle de la gestion de crise à travers l'analyse entre autre des effets induits sur les bâtiments participant à la gestion de crise, la préservation des emplois locaux, la limitation des pollutions via l'analyse des captages en eau potable ou des infrastructures de gestion des déchets, le bénéfice pour l'économie locale et touristique, le bénéfice social par la mise hors d'eau d'équipements ou de logements sociaux,...

- **les informations sur l'efficacité du projet au regard d'indicateurs non monétaires** : l'analyse du nombre d'habitants et du nombre d'emplois protégés donne des informations pour deux types de populations pouvant être impactés. En l'état actuel des connaissances ces dommages ne sont pas mesurables économiquement. Les données fournissent uniquement une information sur le nombre d'individus pouvant être directement impactés par une inondation. N'étant pas monétarisables, ces informations participent à l'évaluation de l'efficacité du projet au regard de critères non monétarisables, qui ne sont pas négligeables car l'on parle ici, entre autres, de vies humaines ;

- **des indications concernant le coût que la société consent à payer pour protéger les enjeux principaux sur le territoire étudié** : les indicateurs synthétiques de type « coût-efficacité » que sont les coûts moyens annuels du projet par habitant ou par emploi comparent des coûts à des bénéfices non monétarisables. Ils évaluent le coût que la société consent à payer pour protéger des enjeux que l'on peut considérer comme principaux (ici habitants et emplois). Ces indicateurs permettent aussi d'évaluer dans quelle mesure le projet atteint ses objectifs à un moindre coût ;

- **l'identification et la répartition des bénéfices** : les bénéfices d'un projet ne sont pas nécessairement uniformément répartis sur le territoire. Deux formes de répartition des bénéfices du projet sont à regarder plus particulièrement : la répartition géographique des bénéfices (certains ouvrages peuvent réduire les atteintes sur certaines zones et ne pas modifier ou aggraver la situation sur certaines autres) et la répartition des bénéfices entre les différentes catégories d'enjeux (certains projets bénéficieront plus à des entreprises, d'autres plus à des logements,...

- **les dommages résiduels** : les dommages dits résiduels sont les dommages que le territoire continuera de subir malgré la mise en place de la mesure. Ils peuvent être mis en évidence de deux manières : d'une manière globalisée et quantitative à travers le dommage moyen annuel produit en état projeté (avec mesure). En valeur absolue, il s'agit du DMA avec projet, en valeur relative, il s'agit du rapport DMA avec projet / DMA sans projet. Ou bien également, ils peuvent être mis en valeur à l'échelle de chaque scénario d'inondation modélisé et cartographié pour lequel on pourra donner une information plus qualitative s'intéressant à la nature des dommages (direct, indirect, type d'enjeux touchés) ; des éléments qui permettront de nourrir la discussion. Les dommages résiduels sont une composante importante de relativisation du résultat de l'AMC. Le résultat de l'AMC peut en effet être positif (les bénéfices du projet sont supérieurs à ses coûts de mise en œuvre) tout en laissant des dommages résiduels importants. Analyser les dommages résiduels permet ainsi de poser deux interrogations importantes : (1) le projet est-il calibré sur la bonne période de retour de crue ? (cette question n'est pas anodine puisqu'elle rejoint celle du risque acceptable sur un territoire). (2) faut-il réfléchir à des alternatives plus efficaces pour réduire le dommage résiduel ?

## Des discussions bénéfiques pour l'élaboration de stratégies pertinentes de gestion du risque

**L'AMC, lorsqu'elle est conduite comme une démarche transparente et partenariale, génère la discussion. Ces discussions sont bénéfiques à plus d'un titre :**

- **elles amènent à creuser la réalité des impacts potentiels d'une inondation** – la pluralité des acteurs autour de la table peut permettre d'élargir la palette des dommages pris en compte (c'est-à-dire des bénéfices potentiels du projet) pour accroître l'efficacité des ouvrages. Ce faisant, des discussions s'ouvrent ainsi sur l'existence de dommages indirects, induits, monétarisables et non monétarisables, ce qui est tout à fait propice à mieux partager la réalité du risque d'inondation sur le territoire ;
- **elles permettent d'aborder la question du « risque acceptable » pour un territoire**, c'est-à-dire le niveau de risque pour lequel les acteurs du territoire décident de se mobiliser ;
- **elles posent les bases d'une stratégie de prévention du risque d'inondation.**



## Vers une prise en compte plus étendue des coûts et des bénéfices

Depuis leur première utilisation, il y a quelques années, dans le domaine de la prévention du risque d'inondation, les méthodes d'analyses pour évaluer la pertinence économique des projets d'aménagement ont connu des développements et des évolutions importantes. La démarche AMC présentée ici correspond à une des réponses fournies par l'Etat et ses partenaires pour pallier les limites de la méthode ACB dans le cadre de la labellisation des PAPI de 3ème génération. L'AMC vient ici, pour les projets les plus coûteux, compléter et remplacer l'ACB diffusée en 2011 dans le cadre du cahier des charges PAPI 2. Elle comble ainsi certaines limites de l'ACB et permet de traduire la pertinence socio-économique de certains projets à l'aune de nouveaux indicateurs. Ceux-ci permettent de traduire, d'une manière plus complète, l'impact et la pertinence des projets au regard des problématiques de gestion du risque inondation auxquelles font face les territoires.

Lorsque l'on analyse les évolutions entre la première méthode ACB et la méthode AMC actuelle, il est relativement aisé de se rendre compte de l'intérêt des améliorations apportées dans l'évaluation des projets de prévention du risque inondation. Malgré cela certaines limites qui ne permettent pas encore de répondre techniquement, à toutes les situations, sur tous les territoires étudiés perdurent.

Elles tiennent :

- **au degré de qualité des données utilisées dans l'analyse.** Les sources d'erreurs, les approximations dans le recueil ou le manque de données sont susceptibles d'affecter les résultats de l'analyse. Ces incertitudes peuvent être d'ordre hydraulique, hydrologique, géographique, économique, etc ;

- **à la prise en compte encore partielle des dommages intangibles.** Actuellement la méthode prend en compte un nombre conséquent de dommages intangibles via les indicateurs d'enjeux mais des dommages ne sont toujours pas pris en compte, par exemple : les traumatismes psychologiques, les impacts sur l'environnement sauf ceux liés à la réduction du risque inondation<sup>6</sup>, la dégradation du patrimoine architectural, les impacts sur l'image de marque d'un territoire touristique, ... ;

- **à la considération partielle des dommages tangibles.** Lors d'un événement, les dommages indirects peuvent être considérables et ceux-ci ne sont pas toujours intégrés dans une analyse socio-économique. A ce titre l'AMC qui produit un résultat sur l'intérêt socio-économique ou non d'une mesure, doit permettre de soulever, à l'occasion des réunions techniques et de pilotage, des réflexions sur ces dommages afin que ceux-ci soient intégrés dans l'analyse (coût de relogement des sinistrés, coûts du dysfonctionnement des services publics, ...). Ces discussions collectives peuvent déboucher éventuellement sur la volonté de valoriser d'une manière ou d'une autre ces dommages qui sont autant de bénéfices après qu'un diagnostic a mis en évidence que la mesure étudiée permettrait également de les réduire ;

- **à l'absence, à ce jour, de méthode d'évaluation des dommages à l'agriculture pour les territoires soumis au risque de submersion marine.** Les fonctions de dommages nationales publiées dans les annexes techniques du guide méthodologique AMC inondation ont été construites sur la base d'inondations de plaines. Cependant, des travaux ont montré que l'aléa « submersion marine » engendre des dommages relativement différents aux inondations de plaine. Des travaux ont permis d'adapter les fonctions de dommages aux entreprises, aux établissements publics et aux logements à l'aléa « submersion marine ». Néanmoins, aucune fonction de dommages spécifiques à l'aléa submersion marine n'a encore été publiée pour évaluer les dommages à l'agriculture ;

- **à la non prise en compte des territoires soumis aux aléas de type torrentiels.** Les crues torrentielles possèdent des caractéristiques complexes qui peuvent générer des dommages très différents pour un même phénomène. Actuellement aucune méthodologie n'a été définie pour évaluer les

<sup>6</sup> Les impacts du projet sur l'environnement sont pris en compte dans la note d'analyse environnementale jointe au dossier PAPI.

projets contre les projets de protection contre les crues torrentielles. Cependant, étant donné que les dommages générés par les crues torrentielles sont très différents de ceux générés par des inondations de plaines, les fonctions de dommages nationales actuelles ne peuvent pas être utilisées. Les caractéristiques des crues éclair et torrentielles nécessitent l'adaptation des fonctions de dommages nationales basées sur des crues de plaine, notamment pour pouvoir refléter les dommages structureux ;

- **à la prise en compte partielle des dommages pour évaluer les dommages aux réseaux de transports.** La méthode AMC permet actuellement d'évaluer les dommages indirects liés à l'interruption des réseaux routiers (deux indicateurs dédiés dans l'AMC). Cependant, concernant les dommages directs aux infrastructures, aucune fonction de dommages n'est encore disponible ;

- **à la difficulté d'étudier la pertinence économique de mesures autres que structurelles.** Des analyses réalisées par exemple sur des démarches de réduction de la vulnérabilité ou de sensibilisation de la population aux risques ou encore, d'amélioration des dispositifs de prévision, sont peu aisées à produire du fait de la difficulté d'évaluer les bénéfices qui leur sont reliés ;

- **au caractère statique de l'analyse** où l'on considère que l'occupation du territoire étudié est figée dans le temps, ceci sur plusieurs décennies (au maximum 50 ans). Il s'agit d'une forme de limite de l'AMC, dans le sens où cette hypothèse ne permet pas de prendre en compte l'évolution inévitable de l'aménagement sur le territoire. En effet, il est fort probable que les zones d'activités humaines subiront une évolution dans leur extension ou des modifications de leur vulnérabilité tandis que la durée d'analyse considérée est de plusieurs décennies. Cependant, cette hypothèse est fondamentale à préserver.

**Conscient de ces limites actuelles de l'AMC, l'Etat et ses partenaires continuent la démarche d'amélioration initiée il y a plusieurs années afin de consolider la méthode type actuelle. Ainsi, des groupes de travail explorent actuellement, les thématiques suivantes :**

- la prise en compte dans l'AMC des impacts psycho-sociaux ;
- la prise en compte des dommages aux réseaux de type voiries ;
- le développement de fonctions de dommages appliqués aux aléas littoraux et torrentiels ;
- le développement des fonctions de dommages aux Stations d'Épuration des Eaux Usées ou de Traitement des Eaux Usées (STEP et STEU) ;
- le calcul des dommages aux surfaces agricoles en contexte de submersion marine.

L'objectif de ces améliorations est de permettre, la prise en compte de coûts et de bénéfices plus nombreux, monétarisables ou non, correspondant à des situations spécifiques qui sont actuellement exclus de la méthode type AMC. Cependant les limites qui perdurent engendrent des réflexions concernant d'autres éléments jugés de prime abord bénins ou même omis. Il ressort de cette prise de conscience : que ces derniers, s'ils étaient valorisés, pourrait favoriser la prise en compte plus globale des impacts négatifs ou positifs des inondations et d'éclairer encore plus pertinemment la prise de décision.

# 3

## Conclusion

---

Conçu comme un outil d'aide à la décision, l'AMC inondation est un outil sur lesquels les porteurs de projet et les maîtres d'ouvrages doivent s'appuyer pour construire leurs stratégies de protection pour la gestion du risque inondation. Cette méthode d'analyse permet d'apprécier l'efficacité des investissements envisagés sur le plan socio-économique et de mesurer in fine l'atteinte, par le projet, des objectifs fixés par la politique de gestion du risque inondation à un moindre coût. De plus, faisant partie des éléments nécessaires au processus de labellisation des PAPI, l'AMC est incontournable car elle permet de bénéficier de financements intéressants de la part du FPRNM. Chaque acteur local souhaitant donc mettre en place un projet de gestion du risque inondation se doit de la connaître et de la comprendre.

A travers l'intégration d'une plus grande partie des impacts potentiels d'un projet, la prise en compte des dommages monétarisés et non monétarisés, l'étude des impacts de chaque variante du projet sur la réduction des conséquences des inondations et en les mettant en perspective avec les coûts, l'AMC permet de mesurer la pertinence des actions potentielles envisagées. Elle traduit ainsi d'une manière plus complète, l'impact et la pertinence des projets au regard des problématiques de gestion du risque inondation auxquelles font face les territoires (sécurité des personnes, réduction des dommages, amélioration de la résilience, protection de l'environnement, protection du patrimoine culturel).

Le fonctionnement de la démarche permet de définir et d'expliquer les choix stratégiques réalisés ainsi que leurs concrétisations pratiques. La méthode permet ainsi aux maîtres d'ouvrages de justifier leurs choix techniques sur des critères objectifs communs, connus de tous, de légitimer les actions proposées et de favoriser ainsi l'acceptabilité sociale et locale des projets. Ceci permet de mener à bien des actions de concertation avec les acteurs et populations locales. Conduite comme une démarche transparente et partenariale, cette analyse génère des discussions bénéfiques à plus d'un titre et permet de creuser la réalité des impacts potentiels d'une inondation, d'aborder la question du « risque acceptable » pour un territoire et de poser les bases d'une stratégie de prévention du risque d'inondation.

De nombreuses évolutions et avancées ont jalonné ces dix dernières années, permettant à la méthode AMC inondation de prendre en compte un grand nombre de situations. Cependant, celle-ci mérite encore des explications. Conscient de cela, l'Etat et ses partenaires continuent de consolider « la méthode type » actuelle afin de permettre à l'avenir, la prise en compte de coûts et bénéfiques plus nombreux qui permettront de favoriser une vision plus globale des impacts négatifs ou positifs des inondations et d'éclairer encore plus pertinemment la prise de décision.

# 4 Annexe

## La démarche AMC en pratique.

### Formation d'un comité de pilotage et d'un comité technique

#### Réunion n°1 du comité de pilotage : concertation autour du cadrage de l'analyse

##### Définition concertée du périmètre d'analyse

Au démarrage d'une AMC, il est important :

- de réunir le comité de pilotage constitué pour la démarche AMC (et/ou dans le cadre d'un PAPI). Celui-ci doit aussi réunir les acteurs locaux impliqués dans le projet ;
- d'évoquer collectivement, de manière transparente, ce que l'on souhaite évaluer, de quelle manière envisage-t-on de le faire et également d'effectuer un état des lieux des données disponibles et un bilan des moyens pouvant être mobilisés.
- d'apporter des éléments de compréhension sur ce qu'est une AMC ;
- d'effectuer des choix sur les options de la méthode (un prestataire peut apporter des éléments d'aide à la décision sur ces options) : type d'enjeux, de dommages, fonctions de dommages, etc ;
- de discuter et valider le périmètre géographie, l'horizon temporel, le scénario de référence ;

#### Réunion n°2 du comité de pilotage : analyse de l'explosion du territoire

##### Détermination de l'exposition du territoire au risque

Cette seconde réunion permet :

- de développer la connaissance des acteurs locaux sur l'exposition du territoire au risque ;
- de présenter les données sur les enjeux, les scénarios d'aléas retenus et leurs croisements ;
- de constituer un état des lieux du fonctionnement d'un territoire au regard d'un ou de plusieurs aléas afin de favoriser une meilleure conscience et une prise en compte du risque ;
- de distinguer les stratégies les plus adaptées aux problématiques identifiées ;
- de dégager un cadre d'actions stratégiques

##### Evaluation des bénéfices

#### Réunion n°3 du comité de pilotage : résultats et interprétation de l'AMC

##### Evaluation des coûts

Cette troisième réunion permet :

- de réunir l'ensemble des éléments utiles au maître d'ouvrage et à ses partenaires afin de dégager de manière concertées l'orientation à prendre vis-à-vis des mesures évaluées ou de la suite de la démarche à donner.

##### Calcul des indicateurs synthétiques et moyens annuels

Pour cela :

- exploitation des enseignements tirés du diagnostic de risques réalisé au début de la démarche AMC
- expliciter les différents résultats de l'analyse de sensibilité et d'incertitudes

##### Analyse de sensibilité et d'incertitudes

La réunion peut déboucher sur :

- la sélection de la / des mesures évaluées
- l'abandon de la / des mesures évaluées
- la nécessité de réaliser des études complémentaires

# 5 Glossaire

## **Aléa**

l'aléa est défini comme étant la probabilité d'occurrence d'un phénomène naturel d'intensité donnée. L'intensité est définie dans le cadre des plans de prévention des risques, par la prise en compte des paramètres suivants : la hauteur d'eau, la vitesse d'écoulement et dans certains cas, la durée de submersion.

## **Analyse coût bénéfices (ACB)**

est une méthode d'analyse économique. Son principe est d'évaluer et de comparer en terme monétaire, les bénéfices et les coûts d'un projet. Elle ne mesure pas la rentabilité financière d'un projet, c'est-à-dire celle du point de vue du particulier, mais l'intérêt économique qu'une société dans son ensemble peut avoir à mettre en œuvre une mesure.

## **Analyse élémentaire**

dans le cadre d'une analyse multicritères, l'analyse élémentaire permet d'identifier et de qualifier précisément les coûts et les bénéfices d'un projet en s'appuyant sur 24 indicateurs élémentaires et un scénario d'aléa qui correspond au scénario de dimensionnement du projet. Cette analyse permet, dans un premier temps, aux porteurs de projets d'identifier et de qualifier, pour un scénario d'aléa donné, les bénéfices et les coûts d'un projet, d'améliorer la connaissance de l'exposition du territoire avant et après la mise en place de mesures, d'appréhender l'impact des mesures proposées sur les conséquences des inondations, d'évaluer la répartition géographique et par nature d'enjeux des bénéfices. L'analyse élémentaire constitue ainsi une aide directe aux porteurs de projet afin de mettre en place leur stratégie de protection contre les inondations.

## **Analyse multicritères (AMC)**

est un outil d'aide à la décision dont le fonctionnement s'appuie sur une évaluation socio-économique. Son but est d'apprécier l'efficacité des investissements envisagés sur le plan socio-économique. Elle objective et évalue ainsi l'efficacité et la rentabilité des mesures des projets selon un certain nombre de critères. L'AMC intègre dans son analyse des dommages monétaires et des dommages non monétaires des projets. En conséquence, n'étant pas uniquement basée sur l'étude de flux économiques, l'analyse peut permettre dans certains cas de justifier de la pertinence d'un projet en se basant sur des éléments non monétarisables. L'AMC prend en compte dans son analyse, différents aspects en lien avec la santé humaine, l'économie, l'environnement, le social, le patrimoine.

## **Analyse synthétique**

dans le cadre d'une analyse multicritères, l'analyse synthétique survient après l'analyse élémentaire. Elle s'appuie sur 9 indicateurs répartis selon trois objectifs principaux : démontrer l'efficacité du projet (nombre moyen annuel d'habitants et/ou d'emplois protégés par le projet,...), éclairer le rapport coût-efficacité du projet (coût moyen annuel du projet par habitant et/ou emploi protégé grâce au projet), justifier l'efficacité (la rentabilité) du projet (ratio des bénéfices générés par le projet par rapport aux coûts engendrés par celui-ci). Les indicateurs synthétiques agrègent ainsi les informations obtenues à l'aide des indicateurs élémentaires et fournissent in fine des éléments pour juger de la validité et de la pertinence d'un projet au regard des objectifs de la Stratégie Nationale de Gestion du Risque Inondation ainsi que pour répondre à une demande de justification de la pertinence d'un projet dans le cadre de procédures de labellisation des projets par l'Etat.

### **Analyse d'incertitude**

s'attache à qualifier les incertitudes associées aux différents paramètres d'entrée utilisés et à étudier leur propagation sur le résultat final. Cette analyse doit permettre de fournir des intervalles de confiance sur les indicateurs synthétiques.

### **Analyse de sensibilité**

a pour objectif de mesurer l'impact des différentes hypothèses réalisées sur le résultat. Elle doit, de manière transparente, mettre en évidence l'impact des hypothèses retenues sur la variation des indicateurs synthétiques. L'analyse de sensibilité permet ainsi d'identifier les paramètres les plus importants du modèle dont les variations conditionnent la robustesse finale des résultats de l'analyse économique menée. Cette analyse est nécessaire car les valeurs qui sont prises par exemple pour les différents paramètres d'entrée des modélisations hydrologiques ou pour la caractérisation des dommages aux biens influencent de manière plus ou moins importante le résultat des indicateurs synthétiques de l'AMC.

### **Analyse mono-scénario**

réalisée dans le cadre de l'analyse élémentaire de l'AMC, elle correspond à l'étude du scénario d'aléa unique soit le scénario de dimensionnement du projet (niveau de protection de l'ouvrage : niveau au-dessous duquel le projet assure le caractère inoffensif des entrées d'eau).

### **Analyse multi-scénario**

réalisée dans le cadre de l'analyse synthétique de l'AMC, elle correspond à l'étude de plusieurs scénarios d'aléas qui permettent in fine le calcul d'indicateurs moyens annuels (DEMA, NEMA, ...). Elle permet de créer une courbe « dommages-fréquences » pour connaître le montant de dommage auquel correspond un événement selon sa fréquence d'occurrence. Cette courbe doit permettre de caractériser pour un territoire donné la situation de référence et la situation avec projet. Le choix des scénarios d'aléas doit donc être réfléchi afin que la courbe obtenue soit une représentation la plus fidèle du fonctionnement du territoire étudié.

### **Bénéfices**

dans le cadre de l'analyse multicritères, « les bénéfices » évoqués correspondent aux dommages qui sont évités grâce à la réalisation des différentes mesures préconisées constituant le projet. L'évaluation de ce bénéfice nécessite de considérer deux situations : un état de référence (sans la mesure que l'on souhaite évaluer) et un état projeté (avec les effets de la mesure si on la met en œuvre). Au final, le bénéfice de la mesure est la différence entre les dommages potentiels subis par le territoire dans l'état projeté et ceux subis dans l'état de référence. Au-delà du bénéfice monétarisé estimé à travers l'analyse multicritères, d'autres bénéfices non monétaires apportés par la mesure, peuvent être mis en valeur. Il s'agit d'enjeux protégés. Il peut s'agir de la protection d'un certain nombre d'habitants et/ou d'emplois, de la préservation d'un patrimoine architectural et/ou environnemental et d'une activité touristique qui leurs est reliée, de gains en matière de sécurité civile ou de protection des réseaux de transports, etc.

### **Diagnostic de risques**

(synonyme de diagnostic de vulnérabilité) cet outil vise à constituer un état des lieux du fonctionnement d'un territoire au regard d'un ou de plusieurs aléas. Il s'appuie sur un croisement des enjeux avec différents scénarios d'aléa. Son objectif est d'analyser de manière systémique la vulnérabilité d'un territoire. Pour cela, il identifie, sur un territoire donné, l'ensemble des enjeux exposés au risque inondation et évalue les conséquences négatives potentielles sur les personnes, les biens, l'activité économique, l'environnement, le patrimoine culturel, ... Le diagnostic de risques constitue ainsi un précieux outil d'aide à la décision pour distinguer les stratégies les plus adaptées aux problématiques identifiées. Il permet de faire apparaître des orientations d'aménagement, de dégager un cadre d'actions stratégiques pour la prévention locale du risque inondation et in fine la proposition d'actions afin de renforcer la protection et la résilience des territoires. Par ailleurs, les problématiques étudiées constituent des éléments indispensables à l'évaluation de la pertinence socio-économique des mesures envisagées dans le cadre d'un PAPI.

## **Dommmages**

sont définis comme les conséquences négatives d'un phénomène sur les biens, les activités, les personnes. Ils correspondent aux préjudices causés par une inondation. Ils peuvent être directs, indirects, monétaires ou non.

## **Dommmages directs**

correspondent à des désordres imputables à l'impact physique des inondations (MEDD, 2007).

## **Dommmage évité moyen annuel (DEMA)**

il est le résultat de la soustraction entre le Dommmage moyen annuel de l'état de référence (situation sans mesure) et celui de l'état projeté (situation avec mesure). Il représente le bénéfice global de la mesure.

## **Dommmages indirects**

regroupent les effets induits par l'inondation et/ou la dégradation des biens et des stocks. Ce sont par exemple les conséquences des dégâts matériels sur les activités et les échanges. Le dommmage peut ainsi se situer en dehors de la zone inondable.

## **Dommmage moyen annuel (DMA)**

il intègre pour chaque type de crue (de période de retour différente), les dommmages qui lui sont associés en les pondérant par la fréquence de la crue. Il exprime ce que coûte en moyenne par an l'ensemble des crues possibles pouvant se produire sur le territoire et représente ce que la société devrait provisionner annuellement pour couvrir les dommmages de toutes ces inondations.

## **Dommmages résiduels**

ils sont les dommmages que le territoire continuera de subir malgré la mise en place de la/ des mesure(s). Ils peuvent être mis en évidence de deux manières : d'une manière globalisée et quantitative à travers le dommmage moyen annuel produit en état projeté (avec mesure). Ou bien également, ils peuvent être mis en valeur à l'échelle de chaque crue modélisée et cartographiée pour laquelle on pourra donner une information plus qualitative s'intéressant à la nature des dommmages (direct, indirect, type d'enjeux touchés).

## **Efficacité**

capacité d'une mesure à parvenir aux objectifs qui lui ont été fixés.

## **Efficience**

l'efficience met en relation les résultats atteints avec les moyens mis en œuvre pour y arriver (par exemple les ressources financières utilisées). Le terme d'efficience sous-entend une optimisation des ressources pour parvenir à un niveau donné d'efficacité.

## **Enjeux**

Il s'agit de l'ensemble des personnes, des biens et des activités humaines (ayant une valeur monétaire ou non) pouvant être affectés par un phénomène, directement ou indirectement. Ces derniers ne sont ainsi pas seulement des enjeux situés dans l'enveloppe de la crue.

## **Fonction de dommmages**

(synonyme de courbe de dommmages) : elles sont les outils de l'évaluation monétaire d'un projet de gestion du risque inondation. Définie pour un type d'enjeu (logement, entreprise, établissement public, surface agricole ...), une fonction de dommmage associe aux paramètres hydrauliques ou hydrologiques le montant des dommmages en valeur absolue induits par l'inondation de l'enjeu. Les fonctions de dommmages fonctionnent avec un ou plusieurs des paramètres suivants : hauteur d'eau, durée de submersion, vitesse des écoulements, saison d'occurrence, cinétique de l'évènement. Par extension, une fonction d'endommagement est une relation mathématique qui permet de quantifier un montant de dommmage relatif par rapport à la valeur totale du bien. L'endommagement est exprimé en pourcentage et varie en fonction des paramètres hydrauliques<sup>7</sup>.

## **Horizon temporel**

« Ce paramètre correspond à la durée sur laquelle sont considérés les flux de coûts et de bénéfices associés à la mesure. Il est parfois désigné à tort par le terme « durée de vie du projet », celui-ci sous-entendant que c'est la durée de vie de la mesure qui doit être considérée, alors que l'horizon temporel dépend également de la fiabilité d'autres paramètres, comme l'occupation du sol »<sup>8</sup>.

<sup>7</sup> LEDOUX.B, 1999.

<sup>8</sup> ERDLENBRUCH. K et al. , 2007.

### **Indicateurs de dommages monétaires**

ils permettent d'estimer de façon précise la vulnérabilité des enjeux exposés au risque inondation. Ils fournissent le coût potentiel d'un dommage causé par une inondation sur un enjeu. Ces indicateurs permettent de connaître directement les dommages en termes monétaires (dommages aux habitations, aux entreprises, aux activités agricoles, ...).

### **Indicateurs d'enjeux**

ils permettent de caractériser la présence d'enjeux en zone inondable (nombre de personnes habitant en zone inondable, nombre de sites dangereux en zone inondable, nombre d'emplois en zone inondable, ...). Ces indicateurs donnent une information concernant l'exposition de l'enjeu mais ils ne permettent pas d'informer sur la manière dont l'enjeu sera impacté.

### **Indicateurs élémentaires**

ils permettent aux porteurs de projets d'identifier et de qualifier les bénéfices et les coûts, d'améliorer la connaissance de l'exposition du territoire avant et après la mise en place de mesures, d'appréhender l'impact des mesures proposées sur les conséquences des inondations, d'évaluer la répartition géographique et par nature d'enjeux des bénéfices.

### **Indicateurs synthétiques**

ils agrègent les informations obtenues à l'aide des indicateurs élémentaires et fournissent des éléments pour juger de la validité et de la pertinence d'un projet au regard des objectifs de la Stratégie Nationale de Gestion du Risque Inondation ainsi que pour répondre à une demande de justification de la pertinence d'un projet dans le cadre de procédures de labellisation des projets par l'Etat.

### **Inondation**

l'inondation est une submersion rapide ou lente d'une zone habituellement hors d'eau. De nombreux facteurs influencent l'apparition d'une crue, d'un ruissellement, d'une remontée de nappe phréatique ou d'une submersion marine à l'origine de l'inondation.

### **Niveau de danger**

le niveau de danger correspond au niveau d'eau, mesuré au lieu de référence, à partir duquel la probabilité de défaillance du système d'endiguement est très élevée à certaine pour les différents modes de rupture auxquels il est potentiellement exposé<sup>9</sup>.

### **Niveau de protection**

il s'agit de la « hauteur maximale que peut atteindre l'eau lors d'une crue ou d'une submersion marine dans la zone exposée au risque inondation, sans que cette zone soit inondée en raison du débordement, du contournement ou de la rupture des ouvrages de protection quand l'inondation provient directement du cours d'eau ou de la mer » (article R.214-119-1) C.env.). Pour les inondations par débordement de cours d'eau, le niveau de protection est défini soit à partir d'un débit du cours d'eau en crue, ou d'une cote de niveau. Pour les inondations par submersion marine, le niveau de protection est défini à partir d'un niveau marin : le niveau de la mer et l'amplitude des vagues. Les petits franchissements par-dessus la crête des digues ne sont pas considérés comme un dépassement du niveau de protection, à condition qu'ils soient sans dangers (ressuyage rapide empêchant la survenue d'un phénomène de cuvette). Le niveau de protection doit figurer dans la demande d'autorisation du système d'endiguement. Au sens du décret du 12 mai 2015, le niveau de protection du système d'endiguement est décidé et garanti par le gestionnaire à l'issue de l'étude de dangers.

### **Niveau de sûreté**

niveau à partir duquel la probabilité de rupture de l'ouvrage n'est plus considérée comme négligeable. Lorsque le niveau de sûreté est supérieur au niveau de protection, de l'eau peut entrer dans la zone protégée, sans dommage sur la digue.

<sup>9</sup> Etude de dangers de systèmes d'endiguement. Concepts et principes de réalisation des études, CEREMA, Juin 2018.

## **Programmes d'actions de prévention des inondations (PAPI)**

Créés en 2002, ils visent à réduire les conséquences des inondations sur les territoires à travers une approche globale du risque, portée par un partenariat contractuel entre les services de l'Etat et les collectivités locales. Ils peuvent être labellisés PAPI d'intention ou PAPI complet par une instance de bassin (montant inférieur à 3 Millions d'euros), ou la Commission Mixte Inondation. Ce label ouvre le droit à des financements de l'Etat issus principalement du Fonds Barnier.

## **Résilience**

Capacité d'un système, une communauté ou une société exposée aux risques, de résister, d'absorber, d'accueillir et de corriger les effets d'un danger, en temps opportun et de manière efficace, notamment par la préservation et la restauration de ses structures essentielles et de ses fonctions de base. La résilience mesure la capacité d'un système à retrouver son niveau de performance en cas de perturbations anormales, à traiter avec des scénarios adverses en absorbant leurs effets indésirables et en s'adaptant au nouvel environnement fonctionnel<sup>10</sup>.

## **Rapport Bénéfice actualisé sur coût actualisé (rapport B/C)**

C'est un des indicateurs synthétiques de l'AMC. La Méthode nationale indique que si le rapport « Dommage évité moyen annuel (ou bénéfices) actualisé / coûts actualisés » est supérieur à 1, alors la mesure « est pertinente économiquement ». Egalement, « ce rapport peut s'interpréter comme un indicateur de la rentabilité du projet puisqu'il indique la quantité de dommages évités pour un euro investi dans le projet ».

## **Scénario de premiers dommages**

événement d'aléa le plus intense ne provoquant pas de dommages<sup>11</sup>.

## **Scénario de référence**

correspond, sur l'horizon temporel retenu pour la réalisation de l'AMC, à l'évolution prévisible du territoire étudié sans la

réalisation d'un projet d'aménagement étudié. Cette évolution « logique » du territoire implique de prendre en compte, dans le calcul, les opérations d'investissements ou d'exploitation nécessaires dans le cas où aucun projet d'aménagement n'est réalisé.

## **Situation initiale**

désigne un territoire caractérisé par une certaine exposition à l'aléa inondation et une vulnérabilité à un instant donné.

## **Système de protection**

un système de protection contre les inondations correspond à un ensemble d'ouvrages (digues, barrages, dispositifs de régulation des écoulements hydrauliques) fonctionnant en synergie et dont l'objectif est de protéger un territoire contre les crues ou les submersions.

## **Valeur Actualisée nette (VAN)**

elle correspond à un des indicateurs synthétiques de l'AMC. La Méthode nationale indique que si la VAN est positive, alors la mesure est « pertinente économiquement ». Et que « le montant de la VAN peut s'interpréter comme la quantité de dommages évités et alors économisés par la société, déduction faite des coûts, grâce aux investissements faits ».

## **Vulnérabilité**

elle correspond au taux d'endommagement potentiel d'un système pour un évènement de niveau d'intensité donnée. Plus globalement, elle désigne les caractéristiques et circonstances d'une communauté ou d'un système qui le rendent susceptible de subir les effets d'un danger. Il existe de nombreux aspects de la vulnérabilité, découlant de divers facteurs physiques, sociaux, économiques et environnementaux. La vulnérabilité varie sensiblement au sein d'une communauté et dans le temps<sup>12</sup>.

<sup>10</sup> WEREY.C et al, Risque, vulnérabilité, résilience : quels apports pour la gestion patrimoniale des ouvrages de protection et des réseaux urbains ? Sciences Eaux et Territoires N°20, 2016.

<sup>11</sup> Guide méthodologique 2018. Analyse multicritères des projets de prévention des inondations, MTEs, CGDD, mars 2018.

<sup>12</sup> Terminologie pour la prévention des risques et des catastrophes, UNISDR, 2009.

# 6

# Liste des sigles et abréviations

**ACB** : Analyse coûts-bénéfices

**AMC** : Analyse multicritères

**BD** : Base de données

**CCTP** : Cahier des clauses techniques particulières

**CEPRI** : Centre européen de prévention du risque inondation

**CEREMA** : Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement.

**CGDD** : Commissariat général au développement durable

**CMI** : Commission mixte inondation

**DDT(M)** : Direction départementale des territoires (et de la Mer)

**DEMA** : Dommages évités moyen annuel (Dommage moyen annuel évité grâce au projet)

**DMA** : Dommage moyen annuel

**DREAL** : Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement

**EDD** : Etude de danger

**FPRNM** : Fonds de prévention des risques naturels majeurs (aussi nommé fonds Barnier)

**IRSTEA** : Institut national de recherche en sciences et technologies pour l'environnement et l'agriculture

**MTEs** : Ministère de la transition écologique et solidaire

**NEMA** : Nombre évité moyen annuel (nombre moyen annuel d'enjeux protégés grâce au projet)

**NMA** : Nombre moyen annuel

**PCS** : Plan Communal de Sauvegarde

**PGRI** : Plan de gestion du risque inondation

**PPRN** : Plan de prévention des risques naturels

**SLGRI** : Stratégie locale de gestion du risque inondation

**SNGRI** : Stratégie nationale de gestion du risque inondation

**STEP** : Station de traitement des eaux potables

**STEU** : Station de traitement des eaux usées

**PAPI** : Programme d'actions et de prévention des inondations

**VAN** : Valeur actuelle nette

# 7

# Bibliographie

---

MTES, Commissariat Général au Développement Durable, Analyse multicritères des projets de prévention des inondations. Guide méthodologique 2018, mars 2018.

Analyse multicritère des projets de prévention des inondations, Annexes techniques 2018, page 40 Indicateurs de dommages : les fonctions de dommage, 2018.

MTES, Direction Générale de la Prévention des Risques, Cahier des charges PAPI 3, mars 2017.

MTES, Programmes d'actions de prévention des inondations. Cahier des charges « PAPI 3 ». Guide méthodologique, octobre 2017.

CEPRI, L'ACB : une aide à la décision au service de la gestion des inondations. Guide à l'usage des maîtres d'ouvrages et de leurs partenaires, novembre 2011.

CEREMA, Etude de dangers de systèmes d'endiguement. Concepts et principes de réalisation des études, juin 2018.

Organisation Météorologique Mondiale, Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture, Glossaire International d'hydrologie, 2012.

UNISDR, Terminologie pour la prévention des risques et des catastrophes, 2009.

WEREY.C et al, Risque, vulnérabilité, résilience : quels apports pour la gestion patrimoniale des ouvrages de protection et des réseaux urbains ?, Sciences Eaux et Territoires N°20, 2016.







**CEPRI**

Centre Européen de  
Prévention du Risque d'Inondation

Document édité par le CEPRI  
Septembre 2019

Conception et impression  
ilicom (02 38 22 42 48)

Cette brochure est téléchargeable sur  
[www.cepri.fr](http://www.cepri.fr) (publications)

Reproduction interdite sans  
autorisation