

# Note de recommandations pour la réalisation des AMC des projets de prévention des inondations

À l'usage des bureaux d'études et porteurs de projets PAPI

Rédacteurs : Cerema, CGDD

## Objectifs de la note :

Depuis le second appel à projets PAPI (2011), de nombreuses ACB et AMC ont été réalisées. Le constat général dressé à partir des expertises réalisées par le *pool* d'experts (Cerema, CGDD, Irstea) montre une amélioration progressive de la qualité de ces études, et ce, particulièrement depuis la publication du guide méthodologique national AMC inondation<sup>1</sup>. Néanmoins, certaines imprécisions ou éléments lacunaires continuent d'être constatés par les experts dans les AMC expertisées.

À partir de ces constats, la présente note propose des conseils pour améliorer la qualité des AMC et consolider les rapports d'analyse, en cohérence avec le guide méthodologique AMC inondation. Cette note devrait permettre, en précisant les éléments qu'il convient de retrouver dans un rapport d'AMC, de limiter les besoins d'échanges des bureaux d'études avec les experts au moment de l'expertise du dossier, précédant la labellisation du dossier PAPI et qui se réalise souvent dans des temps contraints.

A plusieurs reprises, la note s'appuie sur les réponses déjà données par le *pool* d'experts aux questions posées dans la FAQ de l'AMC mise en place sur le site internet du CGDD :

[\[experts.amc@developpement-durable.gouv.fr\]](mailto:experts.amc@developpement-durable.gouv.fr)

## 1- Définition du périmètre de l'étude

### La situation de référence et le projet d'aménagement

#### • La situation de référence

- Constat des experts : *Toutes les hypothèses liées au scénario de référence ne sont pas citées dans les rapports*
  - Recommandation : Dans le rapport d'AMC, toutes les hypothèses qui ont été faites pour la définition du scénario de référence doivent être précisées dans la perspective de l'analyse multicritères (présence ou non d'ouvrages existants et leur prise en compte)
- *Les mesures jugées prioritaires (devant aussi être réalisées sans le projet) sont rarement indiquées et par conséquent, la prise en compte des coûts inhérents à ces mesures dans la situation de référence est rarement mise en évidence dans l'analyse*

<sup>1</sup>Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie (2014), *Analyse multicritères des projets de prévention des inondations : Guide méthodologique*

→ Dans le rapport d'AMC, les coûts des mesures prioritaires lorsqu'elles existent (investissement et fonctionnement) doivent être explicités et lisibles pour la situation de référence.

- *Dans le cas d'AMC portant sur des projets de sécurisation d'ouvrage (en situation aménagée), la définition de la situation de référence peut sembler complexe (Prise en compte de l'ouvrage arasé ? Prise en compte de brèches dans la situation de référence dans le cas d'une sécurisation de digue?)*

→ Dans le cas d'une sécurisation d'ouvrage (sans augmentation du niveau de protection), la réalisation d'une AMC n'est pas obligatoire, tel que le stipule le cahier des charges PAPI actuel. Le projet de nouveau cahier des charges PAPI pourrait la rendre obligatoire.

→ Le guide méthodologique national n'apporte aucune recommandation sur les hypothèses à considérer en situation de référence pour l'évaluation d'un tel projet. Une adaptation de la méthodologie précisera prochainement les hypothèses initiales à considérer (prise en compte de probabilités de défaillance des ouvrages en situation de référence, en cohérence avec ce qui a pu être observé dans plusieurs dossiers expertisés).

- **La situation aménagée**

→ Comme le précise le guide méthodologique, le projet doit être explicitement et précisément décrit afin que les experts puissent correctement en identifier le fonctionnement et les impacts.

- *Il n'est pas rare qu'il y ait des incohérences entre les actions présentées dans les rapports d'AMC, les fiches actions et l'annexe financière (coûts des mesures, dimensionnement des mesures...)*

→ Le porteur de projet doit veiller à la cohérence des différentes pièces du dossier PAPI entre elles.

→ Les actions structurelles de certains PAPI ne concernent qu'une partie du territoire, et donc seulement une part de la population impactée par le projet PAPI. Pour une meilleure compréhension du projet et de la représentativité de l'analyse, il est conseillé de calculer le ratio de la population impactée par les mesures structurelles sur la population totale impactée par les inondations pour l'événement d'aléa de dimensionnement du projet

<b>Le périmètre géographique de l'étude</b>
---

→ Une cartographie claire doit permettre d'illustrer le périmètre géographique considéré, afin de pouvoir apprécier le périmètre d'impact maximal du projet.

- *Lorsque le dossier comprend plusieurs AMC, la raison de la séparation des AMC n'est parfois pas explicitée notamment en termes de zones de cohérence hydraulique et de l'indépendance des zones entre elles*

→ L'indépendance des mesures doit être explicite (via une carte par exemple).

- *Les effets des aménagements à l'aval de la zone d'étude ne sont pas souvent explicités*
  - Les impacts d'un projet à l'aval sont regardés par les experts ; par conséquent, il est important de les mentionner dans le rapport.

### La caractérisation de l'aléa et des impacts du projet

- *Certains dossiers ne présentent pas de cartographies de l'aléa*
  - Le dossier doit permettre au lecteur d'appréhender le périmètre et l'importance des événements en termes de hauteurs d'eau, par la présence d'une cartographie claire avant et après projet par exemple, par scénario d'inondation étudié.
- *Les cartographies sont parfois peu lisibles pour le lecteur*
  - Il est conseillé de veiller à la qualité des cartographies afin d'assurer leur lisibilité. (cf. encadré « conseil technique » *infra*).

#### Conseil « technique » :

Pour une meilleure lisibilité des cartographies intégrées dans les rapports, il est conseillé de passer le Scan 25 en noir et blanc et d'apporter de la transparence (pouvant varier de 20% à 60%). Les hauteurs d'eau peuvent être représentées par classe, en dégradés de bleu ou de vert.



*Exemples de cartographie claire de l'aléa (avec classes de hauteurs d'eau distinguées)*

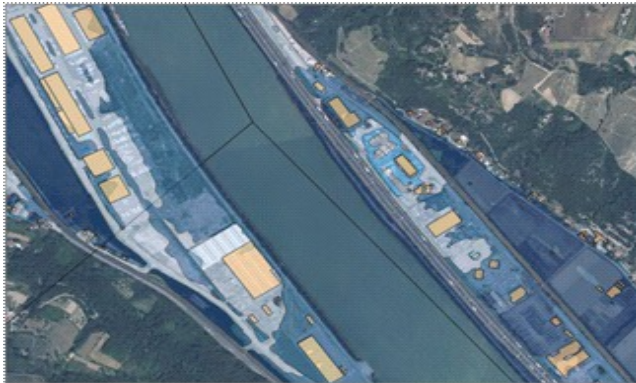
- *La méthode de caractérisation de la crue des premiers dommages n'est souvent pas spécifiée*
  - Il est conseillé de décrire la méthode de définition des premiers dommages (événement choisi, localisation), la période de retour de cette crue ayant un poids important dans le calcul des DEMA. Des questions sur ce sujet sont fréquemment posées par les experts en vue d'apprécier la robustesse de ce paramètre.
- *Il est arrivé de rencontrer des AMC dans lesquelles la situation aménagée évaluée dans l'AMC n'était pas la même que celle finalement retenue et proposée dans le projet PAPI*
  - Il est impératif que l'aléa, en situation aménagée, considère le projet retenu dans le PAPI.

## 2- Recensement des enjeux

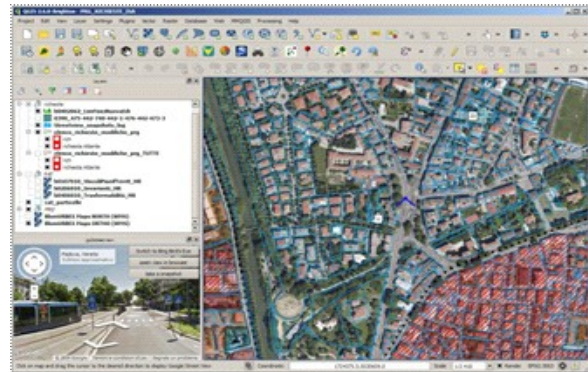
- Les bases de données utilisées ne sont parfois pas clairement spécifiées et/ou sont obsolètes
  - Le nom et l'année des bases de données utilisées sont attendus lors de l'expertise, et il convient de considérer les données les plus récentes.
  - Une carte de localisation des enjeux est demandée pour le scénario de dimensionnement du projet d'aménagement, ainsi qu'un bilan détaillé des coûts par actions et le calendrier des travaux.

### Conseil « technique » :

La visite terrain est particulièrement recommandée pour caractériser les enjeux. Dans ce cas, il est attendu lors de l'expertise du dossier que le mode « opératoire » soit décrit. Des outils d'observations plus récents (orthophotographie aérienne ou Google Street View) peuvent également être utilisés en complément, même s'ils sont moins efficaces.



Exemple d'orthophotographie aérienne (Source: Cerema)



Recours à Google Street View (Source : Geotribu.net)

- Pour les logements, l'utilisation de la BD Topo se base sur des photographies aériennes ; par conséquent, elle prend en compte les avancées de toit et les murs, et surévalue les surfaces
  - En calculant les dommages via BD Topo et les courbes de dommages surfaciques, les dommages sont surévalués.

### Conseil « technique » :

Les experts conseillent de retrancher 20% à 30% de la surface issue de la BD Topo lors de l'utilisation des fonctions de dommages surfaciques aux logements.

- La prise en compte de la surélévation du bâti pour le calcul des dommages n'est pas suffisamment spécifiée dans les dossiers. Or, la hauteur de plancher peut avoir un impact important sur les dommages.
  - Il convient de préciser la méthode de détermination de la hauteur du premier plancher.
  - La méthode appliquée pour le croisement des sorties du modèle hydraulique et la représentation géomatique des enjeux doit être explicitée : lorsqu'un enjeu est

touché par plusieurs classes de hauteur d'eau, il convient d'indiquer la hauteur prise en compte (min, moyenne, max).

- Des éléments de synthèse du recensement des enjeux ne sont pas toujours fournis dans le rapport d'AMC

→ Il convient de faciliter la compréhension de l'impact du projet sur les enjeux en apportant des éléments de synthèse (cf. encadré *infra*).

### Conseil « éléments du rapport » :

Les éléments de synthèse suivants faciliteront la compréhension du dossier par le lecteur :

- Une cartographie du recensement des enjeux exposés aux inondations ;
- Un tableau de recensement des enjeux (logements, entreprises, activités agricoles et établissements publics) par classe de hauteur d'eau (issue de la modélisation ;

		Nombre d'habitations en ZI			
		< 0,5 m	0,5 m < h < 1 m	> 1 m	total
Etat de référence	1981	78	4	0	82
	Martin	178	136	11	325
	Martin +20	161	176	53	390

Figure 6 : Nombre d'habitations en zone inondable en état de référence

		Nombre d'habitations en ZI				
		< 0,5 m	0,5 m < h < 1 m	> 1 m	total	Evolution
Etat aménagé	1981	18	0	0	18	-78%
	Martin	27	10	0	37	-89%
	Martin +20	43	17	0	60	-85%

Figure 10 : Nombre d'habitations en zone inondable en état aménagé

Exemple de tableau de synthèse croisement aléa x enjeu

- Un tableau de synthèse présentant les enjeux (nombre ou surface) avant et après projet, par scénario d'inondation.

		Habitat			Population présente en ZI en maison individuelle et en RDC d'habitat collectif	Activités économiques		Activités agricoles	Equipements publics	
		Habitat pavillonnaire		Habitat collectif/urbain dense		Nombre d'entreprises	Nombre d'emplois	Surface inondée (ha)	Type	Surface inondée (m²)
		Nombre	Surface inondée (m²)	Surface inondée (m²)						
Q10	Etat actuel	1007	118153	24457	2323	24	201	103	Installations sportives	5866
	Etat projet	745	87815	9342	1520	7	79	101	-	-
Q100	Etat actuel	1752	211835	37172	3982	44	738	639	Ecoles, Gendarmerie, Office de tourisme, installations sportives	31459
	Etat projet	1151	143771	15226	2348	14	554	592	-	-
Q1000	Etat actuel	1968	239038	43466	4492	47	895	820	Ecoles, Gendarmerie, Office de tourisme, installations sportives	43797
	Etat projet	1927	211879	40665	4377	45	887	817	Ecoles, Gendarmerie, Office de tourisme, installations sportives	31755

Exemple de tableau de synthèse de recensement des enjeux



### 3- Coûts et bénéfices

#### Coûts d'investissement et de fonctionnement

- *Seuls quelques rapports d'AMC détaillent la répartition des coûts pris en compte*
  - Il est apprécié lors de l'expertise de disposer de la répartition de ces coûts (dans le rapport ou dans un fichier annexe) : études/travaux, de même pour l'entretien et la maintenance (entretien ouvrage existant/entretien ouvrage projet) et qu'elle soit cohérente avec les fiches action et les annexes financières.
- *Le phasage prévisionnel des travaux et donc des coûts (mais aussi des bénéfices) est rarement pris en compte*
  - Pour rappel, il est recommandé dans le guide méthodologique AMC (partie 8.3.1, p.67, illustration 8) de présenter l'échéancier considéré (peut être fourni dans un fichier de calcul annexe).
  - Les coûts liés à la surinondation (bénéfices négatifs) doivent apparaître clairement dans le rapport de l'AMC.
- *Le coût des mesures pour éviter, réduire ou compenser les effets négatifs du projet sur le milieu ne sont jamais prises en compte*
  - Il est conseillé de proposer une estimation de ces coûts dans l'AMC, au vu de la note environnementale. Des travaux sont en cours pour mieux définir la prise en compte des impacts sur les milieux dans le cadre de l'AMC.
- *Le ratio des coûts d'entretien considérés dans les différentes AMC est très variable*
  - Pour rappel, les experts proposent que les coûts d'entretien sont de l'ordre de 3% de la valeur des coûts d'investissement. Dans l'analyse de sensibilité ces coûts peuvent être élevés jusqu'à 5% pour tester la robustesse des résultats à ce paramètre

#### Bénéfices (dommages évités) du projet

- *Plusieurs ACB et AMC ont utilisé des fonctions de dommages différentes de celles recommandées par le guide méthodologique AMC inondation*
  - Il est vivement recommandé d'utiliser les fonctions de dommages nationales, lorsqu'elles existent. Le cahier des charges ACB laisse la possibilité aux porteurs de projet d'utiliser d'autres fonctions de dommages, à condition que cela soit dûment justifié et l'élaboration de ces autres courbes de dommages explicitée (des précisions sont données dans la FAQ AMC sur le site internet du CGDD). Le nouveau cahier des charges de l'AMC impose désormais d'utiliser les fonctions de dommages nationales lorsqu'elles existent.
  - Plusieurs ACB et AMC ont par exemple utilisé des fonctions de dommages adaptées des fonctions de dommages nationales pour les cas de crues torrentielles ou dans le cas d'enjeux pour lesquels aucune fonctions de dommages n'existent.

### Conseil « technique » :

Pour certains territoires et certains types de dommages, aucune fonction de dommages n'est proposée à l'échelle nationale ; c'est le cas pour les dommages liés à des crues torrentielles, les dommages agricoles liés aux submersions marines ou les dommages aux réseaux. Voir réponses FAQ pour les recommandations.

- *Pour les territoires soumis à l'aléa débordement de cours d'eau ainsi qu'à l'aléa submersion marine (cas des estuaires), il est souvent difficile dans les rapports d'AMC de distinguer les dommages par type d'aléa*
  - Il est conseillé de distinguer les dommages calculés par catégorie d'aléa pour une meilleure compréhension des impacts.
- *Pour l'évaluation des dommages aux entreprises et activités agricoles, les dommages directs et indirects sont souvent agrégés*
  - Il est préférable dans le rapport de dissocier les deux types de dommages
- *Les campings sont parfois intégrés aux enjeux entreprises*
  - Les fonctions de dommages aux campings n'étant pas encore publiées, il est conseillé de considérer les campings comme une catégorie d'enjeux à part
- *Les dommages aux infrastructures de transports sont régulièrement évalués et pris en compte dans les indicateurs de synthèse, or aucune fonction de dommages n'est actuellement recommandée à l'échelle nationale*
  - Des recommandations sont données dans les réponses de la FAQ.

### Conseil « éléments du rapport » :

Un tableau de synthèse des dommages avant et après projet par catégorie d'enjeux est important pour la vérification des résultats (demandé par la DREAL lors de l'instruction du dossier PAPI ou dans le cadre de l'expertise par un tiers de l'AMC).

Type d'enjeux	Q <sub>10</sub>	%	Q <sub>100</sub>	%	Q <sub>1000</sub>	%
Habitat	5.11	76.2	6.62	63.6	9.49	40.2
Activités économiques	1.47	21.9	2.42	23.3	8.73	37.0
Activités agricoles	0.12	1.8	1.36	13.1	2.20	9.3
Equipement public	0.00	0.0	0.00	0.0	3.18	13.5
Total	6.70	100.0	10.40	100.0	23.60	100.0

*Exemple de tableau de synthèse, présentant les montants de dommages calculés par type d'enjeux, à l'état futur, par scénario d'inondation (en M€ et en % sur le total)*

## **4- Calcul des indicateurs d'efficience du projet**

- *Bien que les calculs soient dans l'ensemble bien réalisés, des erreurs sont parfois relevées lors de l'expertise*
  - Il convient de vérifier les calculs, notamment la cohérence entre les différents tableaux de synthèse des résultats.
  - Pour rappel, le taux d'actualisation à prendre en compte est : 2,5 % par an jusqu'en 2070.

## 5- Paramètres à tester dans l'analyse de sensibilité - présentation des résultats

**Attention à la confusion** entre analyse de sensibilité et analyse d'incertitude (cf. guide méthodologique, partie 8.4) : le cahier des charges demande a minima une analyse de sensibilité.

➤ *Les analyses de sensibilité sont souvent peu exhaustives*

→ Il est conseillé de considérer, en plus des paramètres d'entrée mentionnés dans le guide méthodologique AMC, la période de retour de la crue de premiers dommages.

Conseil « éléments du rapport » :

Les résultats de l'analyse de sensibilité peuvent être présentés, par paramètre d'entrée, sous la forme de tableaux de synthèse, avec pour résultats : la valeur de la VAN à 50 ans, l'année à partir de laquelle la VAN devient positive et le rapport B/C à horizon 50 ans.

➤ *Les analyses d'incertitude sont rarement effectuées*

→ Pour rappel, l'Irstea propose aux bureaux d'études et aux porteurs de PAPI un manuel et un outil permettant de réaliser de manière simple ce type d'analyse<sup>2</sup>.