



Credit photo : Agence EDL

EFFICACITÉ DES PLANS DE PRÉVENTION DES RISQUES D'INONDATION SUR LE COÛT DES DOMMAGES ASSURÉS : ESTIMATION DES IMPACTS PASSÉS, PRÉSENTS ET FUTURS

SEPTEMBRE 2023



Une mobilisation croisée de différentes sources de données

Les travaux restitués dans ce rapport ont consisté à traiter des données de « sinistralité » correspondant aux dommages réellement subis par les territoires au cours de la période 1995-2018, et à les extrapoler à l'aide de modèles développés par CCR. Comme tout travail reposant sur de la mobilisation de données, un certain nombre de précautions doivent être prises pour interpréter convenablement les chiffres indiqués. Celles-ci sont présentées dans la discussion et en annexe.

SOMMAIRE

SYNTHÈSE DE L'ÉTUDE	04
INTRODUCTION	05
1. Le plan de prévention des risques d'inondation, dispositif phare de la prévention en France	06
2. Évaluation de l'impact des PPR inondation : principes et objectifs	07
3. Que peut-on attendre d'un PPRi en termes d'impact direct sur la sinistralité ?	09
4. Approche statistique : quel impact sur les sinistres observe-t-on dans les communes dotées d'un PPRi ?	10
5. Quel est le montant des dommages assurés évités grâce aux PPRi depuis leur création ?	12
6. Quel est, désormais, chaque année le montant des dommages évités grâce aux PPRi ?	16
7. À l'horizon 2050, à combien peut-on estimer le montant des dommages évités grâce aux PPRi ?	18
8. Discussions et perspectives	22
CONCLUSION	25
<hr/>	
ANNEXES	27
1. Impact des dispositifs de prévention des inondations depuis 1995 : rappel des résultats de l'étude réalisée en juin 2020	27
2. Données mobilisées	30
3. Présentation du modèle CCR de projection du coût des catastrophes naturelles en 2050	31
4. Intégration des communes dans le calcul des indicateurs de sinistralité	32
5. Éléments statistiques sur les dispositifs de prévention en vigueur dans les communes dotées de PPRi	34

SYNTHÈSE DE L'ÉTUDE

Depuis une dizaine d'années, différentes initiatives ont été développées pour apporter des éléments de mesure de l'impact des dispositifs de prévention des risques naturels. Évaluer l'efficacité des dispositifs publics de prévention des risques constitue en effet un effort nécessaire pour s'assurer de la pertinence de l'allocation des financements publics et pour orienter la politique de prévention vers les dispositifs répondant le mieux aux objectifs stratégiques poursuivis. Dans ce mouvement et à la suite des résultats précédents parus en 2020, l'étude présentée ici a consisté à **estimer le montant de dommages assurés évités dans les communes dotées de plans de prévention des risques d'inondation (PPRi), dans le passé, aujourd'hui et à l'avenir.**

L'approche adoptée combine un traitement statistique des données de dommages d'inondations passées avec une projection à l'horizon 2050 par des travaux de modélisation. L'examen statistique des données historiques 1995 - 2018 montre un effet très net de la mise en place de PPRi sur la fréquence de sinistres, qui baisse en moyenne de 40 % après approbation d'un PPRi. L'effet est plus modeste, mais réel, sur le coût moyen des sinistres, en diminution de 12 %. Sur cette base, nous estimons que **les PPRi** qui se sont mis progressivement en place depuis 1995 **ont permis de réduire le coût des dommages assurés** pour les biens de particuliers de 2,2 Md€ **sur la période 1995-2018**, soit **en moyenne 92 M€/an. Les PPRi ont ainsi permis de contenir le montant des dommages dus aux inondations**, qui est resté remarquablement stable sur cette période, alors qu'en l'absence de PPRi, une tendance nette à la hausse aurait été constatée.

Les projections réalisées à partir des modèles CCR révèlent **un effet tout à fait déterminant** des dispositifs de prévention des risques d'inondation **sur le coût des inondations en 2050**. Les effets des PPRi dans les 10 105 communes qui en ont été dotées avant 2018 et, pour une partie qu'il n'a pas été possible de quantifier ici, des PAPI qui les accompagnent fréquemment, paraissent ainsi susceptibles **d'éviter chaque année, à l'horizon 2050, un montant de dommages voisin du coût annuel actuel des inondations**. Sans ces PPRi, le montant des dommages en 2050 pourrait se voir **multiplié par 2,5**

en comparaison du montant actuel – à mettre au regard d'une multiplication par 1,5, sous l'effet du changement climatique et de la concentration croissante des biens en zone à risque, en intégrant l'effet des PPRi.

Les résultats observés témoignent du **succès de la politique de prévention des risques par les PPRi**, qui ont pu être déployés sur le territoire national à un rythme considérable : les 10 105 communes dotées d'un PPRi avant 2018 concentrent 76 % de la sinistralité des risques de particuliers liés aux inondations sur la période 1995-2018. Cette étude, qui se concentre sur la réduction du coût des dommages assurés grâce aux PPRi, ne rend pas compte du **rôle indéniable que jouent également les PPRi dans la protection des populations**. Si les PPRi constituent des outils contraignants en matière d'urbanisme, dont l'élaboration et la mise en œuvre peuvent parfois conduire à des situations locales compliquées, force est de constater leur remarquable efficacité. Dans un contexte d'accroissement potentiel de la fréquence et de la sévérité des phénomènes d'inondation du fait du changement climatique, il importe d'assurer la pérennité des PPRi ainsi établis. La mise en œuvre de PPRi supplémentaires est susceptible de réduire le montant annuel de dommages de quelques dizaines de millions d'euros supplémentaires, si elle cible les communes les plus exposées. Pour autant, les PPRi, dont l'objet consiste principalement à traiter la question des constructions futures, ne suffiront pas, en eux-mêmes, à annihiler la hausse attendue des coûts des inondations à l'horizon 2050. **C'est la raison pour laquelle d'autres dispositifs les accompagnent depuis plus de vingt ans.**

Les résultats de l'étude 2020 de CCR montraient les effets cumulatifs positifs des différents dispositifs. Les nouveaux résultats obtenus **confortent et légitiment l'intérêt de l'ensemble de la politique de prévention des risques d'inondation** pour contenir le coût des catastrophes naturelles. Pour préserver la résilience du territoire national de manière efficace, la mise en œuvre d'outils complémentaires aux PPRi, de nature à agir sur différents leviers, doit être poursuivie. À cet effet, il est essentiel que l'État dispose des moyens suffisants pour continuer l'application d'une politique ambitieuse de prévention des inondations.

INTRODUCTION

ANTICIPER L'IMPACT DES POLITIQUES DE PRÉVENTION DES RISQUES NATURELS POUR ÉCLAIRER LEUR ORIENTATION

La politique de prévention des risques naturels en France découle de plusieurs décennies d'évolution apportées par les développements législatifs et réglementaires au niveau national et européen, au fil des catastrophes survenues dans le pays ou chez nos voisins. Cette politique rassemble ainsi aujourd'hui une multitude de dispositifs publics, plus ou moins étroitement articulés entre eux et relevant de différents acteurs et de différentes échelles d'action. Il en résulte un ensemble structuré et relativement complexe. En conséquence, il peut être délicat de **mesurer l'efficacité des dispositifs publics** de prévention des risques. Il s'agit pourtant d'un effort nécessaire pour s'assurer de la pertinence de l'allocation des financements publics et pour **orienter la politique de prévention** vers les dispositifs répondant le mieux aux objectifs stratégiques poursuivis. Différentes initiatives ont ainsi été développées depuis une dizaine d'années pour apporter des éléments de mesure de l'impact des dispositifs de prévention des risques, telle la systématisation de l'analyse coût/bénéfice des projets de protection hydraulique et de ralentissement des écoulements contre les inondations, sollicitant le financement du Fonds de prévention des risques naturels majeurs (FPRNM), dans le cadre des programmes d'action pour la prévention des inondations (PAPI). Ces efforts se concentrent en premier lieu sur le risque d'inondations : les inondations (par débordements de cours d'eau, submersions marines, ruissellements ou remontées de nappe) constituent en effet l'aléa le plus coûteux au regard des dommages assurés issus des catastrophes passées. Elles représentent plus de la moitié du coût de l'indemnisation des catastrophes naturelles depuis la création du régime Cat Nat en 1982.

Dans ce cadre, CCR a réalisé en 2020 une étude d'évaluation des impacts des dispositifs de prévention des inondations sur la sinistralité¹. Cette étude, résumée

en Annexe 1, se focalise sur le risque d'inondations par débordement et ruissellement. L'étude CCR, de nature statistique, se fonde sur les données de coût des dommages historiques observés pour évaluer l'impact sur différents indicateurs de sinistralité des principaux dispositifs de prévention des inondations. Cependant, se concentrant sur la sinistralité observée sur vingt ans, elle ne se projette pas sur le temps long. Or, les dispositifs de prévention et les infrastructures qu'ils intègrent étant en général conçus pour être en place pour plusieurs décennies, c'est bien dans la durée qu'il faut anticiper leur efficacité pour faire des choix pertinents. La nécessité d'intégrer les impacts du changement climatique dans la politique de prévention des risques renforce ce besoin d'anticipation : CCR, en collaboration avec Météo-France, a estimé² que le coût global des catastrophes naturelles à l'horizon 2050 pourrait augmenter de 50 %, selon le scénario 8.5 du GIEC³ (considéré comme le plus pessimiste). Il importe donc d'estimer l'efficacité des dispositifs de prévention en tenant compte des changements à venir des aléas sous l'effet du changement climatique, comme des changements de la vulnérabilité liée à la dynamique démographique et d'urbanisation.

Le programme de la présente étude vise à compléter le travail précédent en évaluant, par une approche méthodologique distincte, l'impact sur le coût des dommages à l'horizon 2050 des plans de prévention des risques d'inondation (PPRi). Cette étude consiste ainsi à **estimer le montant de dommages assurés évités dans les communes dotées de PPRi, dans le passé, aujourd'hui et à l'avenir**. Par cette contribution à l'évaluation de l'efficacité des dispositifs de prévention, CCR poursuit son action de mise à disposition des acteurs publics d'éléments objectifs permettant d'éclairer les choix en matière de politique de prévention des risques naturels.

1 - Caisse Centrale de Réassurance (2020). Évaluation des impacts de la prévention des risques d'inondation sur la sinistralité.

2 - Caisse Centrale de Réassurance (2018), Conséquences du changement climatique sur le coût des catastrophes naturelles en France à horizon 2050.

3 - GIEC : Groupe Intergouvernemental d'experts sur l'Évolution du Climat

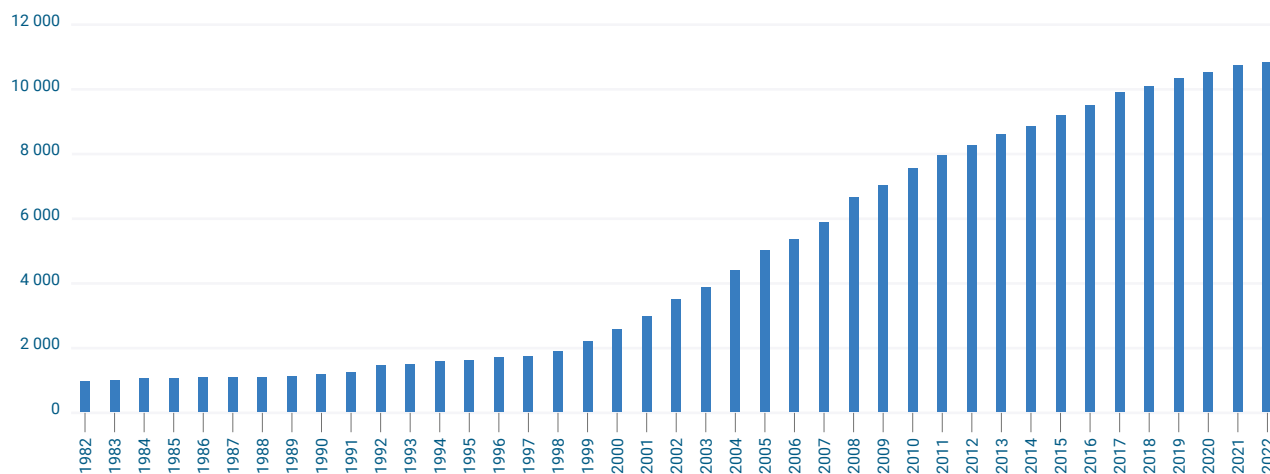
1. LE PLAN DE PRÉVENTION DES RISQUES D'INONDATION, DISPOSITIF PHARE DE LA PRÉVENTION EN FRANCE

Le PPR est probablement l'outil le mieux connu de toute la palette des dispositifs de prévention des risques naturels. Créé par la loi du 2 février 1995, en réponse à des événements d'inondation dramatiques ayant montré les graves écueils d'un urbanisme non contrôlé dans les zones les plus à risque, le PPR prend la relève des plans d'exposition aux risques (PER) dont la mise en œuvre a rencontré de multiples obstacles. Financé à 100 % par le Fonds de prévention des risques naturels majeurs (FPRNM), prescrit, élaboré puis approuvé par le préfet après concertation avec les collectivités territoriales, le PPR a pour objectif principal de définir à une échelle locale (communale ou pluri-communale), les zones exposées qui devront faire l'objet d'une interdiction de construire, les zones exposées qui pourront faire l'objet d'autorisations de constructions nouvelles sous réserve de l'application de mesures d'adaptation des bâtiments, les zones non exposées et donc sans réglementation particulière du point de vue du ou des risques naturels présents localement. En termes de prévention, **le PPR a donc vocation, pour l'essentiel, à contenir l'accroissement d'implantations humaines**

nouvelles non adaptées dans les zones les plus à risque. La loi permet également que le PPR prescrive, pour les biens existants, dans la limite de 10 % de la valeur vénale des biens, la mise en œuvre de mesures d'adaptation obligatoires dans un délai de cinq ans après approbation du PPR et finançables par le FPRNM à hauteur de 40 % à 80 %.

Un plan de prévention des risques inondation (PPRi) est un plan de prévention des risques spécifique aux inondations. Au 17 novembre 2022, 10 827 communes en France sont couvertes par un PPRi ou un dispositif assimilé (PSS, PER, R111.3). Le graphique ci-dessous montre l'évolution de cette couverture. Cette progression quantitative du dispositif est probablement due à de multiples facteurs. Le point d'inflexion de la courbe au tournant des années 2000 correspond plus particulièrement à la période de transition des PER vers les PPR (allègement du dispositif initial), à l'avènement du FPRNM et du dispositif de modulation de franchise fondé sur l'approbation des PPR.

Figure 1 : Évolution de la couverture géographique des communes par les PPRi ou les dispositifs assimilés (PSS, PER, 111.3) depuis 1982.



2. ÉVALUATION DE L'IMPACT DES PPR INONDATIONS : PRINCIPE ET OBJECTIFS

QUEL IMPACT CONSIDÈRE-T-ON ?

L'efficacité d'un dispositif public se mesure à l'aune des objectifs politiques fixés dans le domaine concerné. La stratégie nationale de gestion des risques d'inondation, établie en 2014, en donne trois principaux :

- 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.

Comme celle de 2020, l'étude présentée ici se concentre sur le deuxième objectif stratégique : elle s'attache à éclairer l'impact des PPRi principalement sur le coût des dommages ; elle se concentre sur les dommages assurés, qu'elle estime à partir des données assurantielles détaillées que CCR collecte depuis plus de 20 ans auprès des entreprises d'assurance qu'elle réassure, dans un cadre bilatéral apportant une garantie de confidentialité.

INDICATEURS DE SINISTRALITÉ

L'étude s'attache à caractériser le coût total des dommages assurés résultant d'inondations (la sinistralité), à l'échelle communale, à partir d'indicateurs de sinistralité :

- **le nombre de risques** : il s'agit du nombre de biens assurés dans la commune ;
- **le nombre de sinistres** : il s'agit du nombre de biens ayant subi un sinistre d'inondation dans la commune ;
- **le coût moyen** : il s'agit du coût moyen d'un sinistre, qui se calcule comme le rapport entre la charge de sinistres corrigée de l'inflation et le nombre de sinistres ;
- **la fréquence de sinistres** : il s'agit du rapport entre le nombre de sinistres et le nombre de risques assurés.

Seule la sinistralité relative aux catastrophes naturelles est prise en compte. La liste des communes reconnues en l'état de catastrophe naturelle par exercice est issue de la base de données CCR des arrêtés (site <https://catastrophes-naturelles.ccr.fr>).

...

OBJECTIFS

L'étude cherche à comparer le montant des dommages avec ou sans mise en place de plans de prévention des risques d'inondation, afin d'estimer la baisse du coût des dommages engendrée par les PPRi. Elle considère pour cela trois échelles de temps distinctes :

- **le passé** : quel est le montant des dommages évités grâce aux PPRi depuis leur création ?
- **le présent** : quel est désormais, chaque année, le montant des dommages évités grâce aux PPRi ?
- **l'avenir** : à l'horizon 2050, à combien peut-on estimer le montant des dommages évités grâce aux PPRi ?

PRINCIPE MÉTHODOLOGIQUE GÉNÉRAL

La présente étude combine un traitement statistique des données historiques de sinistralité avec une projection par des travaux de modélisation. L'analyse statistique est employée pour mesurer, dans les communes qui ont subi des inondations avant et après mise en place d'un PPRi, l'évolution des indicateurs de sinistralité. Cette évolution est ensuite appliquée à l'ensemble des communes dotées de PPRi pour procéder à l'estimation de la réduction du montant des dommages, pour les trois échelles de temps considérées.

Les données mobilisées pour cette étude sont présentées en Annexe 2.

PÉRIMÈTRE DE L'ÉTUDE

L'analyse se concentre sur les dommages assurés aux maisons individuelles relatifs aux inondations. En effet, l'analyse des dommages aux biens professionnels peut être rendue complexe par la diversité des profils d'activité (agricoles, industriels, artisans-commerçants, collectivités, etc.), par la volatilité et l'importance des montants de sinistre observés sur ces typologies de risque. De plus, les actions de réduction de la vulnérabilité individuelle, mises en place par les grandes entreprises de manière plus fréquente que par les particuliers, peuvent induire en erreur les interprétations quant à l'impact réel des plans de prévention des risques d'inondation sur la sinistralité. Quant aux appartements, la majorité d'entre eux se situe en hauteur. En conséquence, le nombre d'appartements touchés par les inondations est en général bien plus faible que les maisons. Le coût moyen est également souvent plus faible. Dans la suite de ce rapport, et sauf mention contraire, les mentions aux dommages assurés font en fait référence aux dommages assurés relatifs aux inondations pour les particuliers en maison individuelle.

3. QUE PEUT-ON ATTENDRE D'UN PPRi EN TERMES D'IMPACT DIRECT SUR LA SINISTRALITÉ ?

Avant de procéder aux estimations quantitatives des effets des PPRi sur les indicateurs de sinistralité, nous esquissons les principaux effets qui peuvent qualitativement être attendus de la mise en place d'un PPRi, du fait de sa logique d'intervention, schématisée Figure 2.

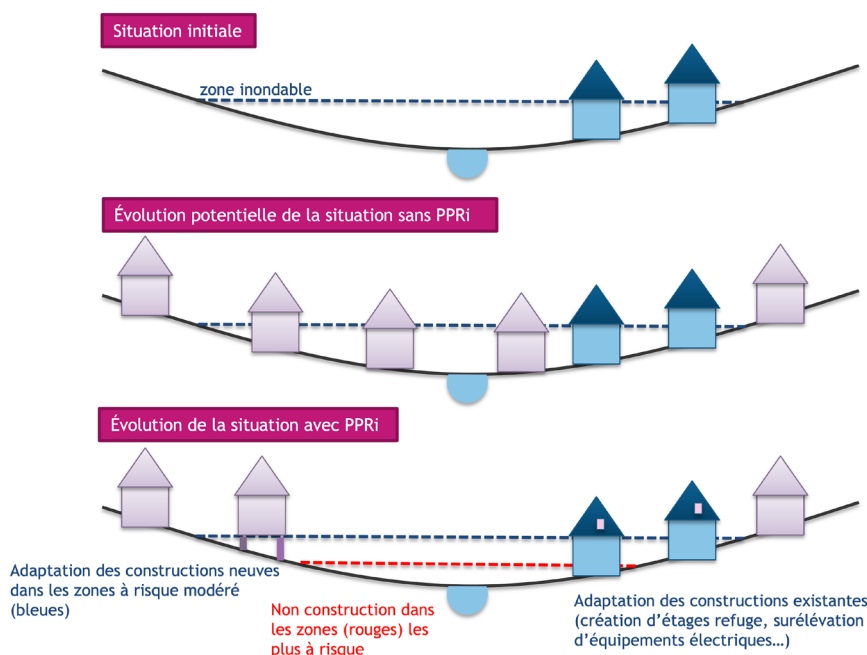
Au sein d'une commune sous l'effet d'un PPRi :

- Les nouvelles constructions devraient être freinées dans les zones les plus à risques. Si les bâtiments qui y sont implantés peuvent encore être touchés par des inondations, à aléa constant, le nombre de bâtiments qui subissent les inondations devrait peu augmenter : on peut ainsi s'attendre à une **stabilisation du nombre de sinistres**.
- En revanche, les constructions demeurent possibles dans les zones moins exposées et les zones non exposées. Sur le périmètre d'une commune donnée, le nombre total de bâtiments peut donc augmenter, tandis que le nombre de bâtiments

dans les zones les plus exposées aux inondations demeure relativement stable. En proportion, la part de bâtiments exposés aux inondations dans la commune va baisser : on peut ainsi s'attendre à une **baisse de la fréquence de sinistres**.

- De plus, dans les zones exposées, les constructions existantes font l'objet de mesures d'adaptation au risque d'inondation. Ces mesures doivent permettre de limiter les dommages dans ces constructions, lorsqu'elles sont touchées par une inondation. De plus, dans les zones à risque modéré, le renouvellement urbain amène au remplacement de bâtiments non adaptés par des constructions neuves adaptées qui, si elles sont sinistrées, le seront moins sévèrement que les bâtiments préexistants ; l'implantation de biens neufs est également conditionnée à des conceptions adaptées, de nature à réduire la sévérité des dommages qu'ils peuvent subir. Pour ces différentes raisons, on peut ainsi s'attendre à une **baisse des coûts moyens par sinistre**.

Figure 2 : Schéma théorique simplifié de l'impact du PPRi sur la sinistralité.



4. APPROCHE STATISTIQUE : QUEL IMPACT SUR LES SINISTRES OBSERVE-T-ON DANS LES COMMUNES DOTÉES D'UN PPRI ?

UN COÛT MOYEN DES SINISTRES RÉDUIT DE 12 % PAR LES PPRI

Dans les communes bénéficiant d'un PPRI, le coût moyen par sinistre baisse de 12 % environ. Cette baisse est à comparer avec la baisse de 9 % calculée lors de l'étude réalisée par CCR en 2020 sur l'efficacité des dispositifs de prévention. Même si cette dernière n'était pas significative d'un point de vue statistique, elle traduisait une tendance à la baisse du coût moyen. Cette tendance est finalement confirmée de manière statistiquement probante par cette nouvelle étude.

La baisse des coûts moyens par sinistre peut s'expliquer de deux manières. La première résulte de l'adaptation des biens dans les zones exposées aux inondations, ainsi que présenté théoriquement. La seconde tient à la conjonction possible avec d'autres dispositifs de prévention, en particulier dans les communes bénéficiant d'un PAPI en plus d'un PPRI. En effet, en 2018, sur les 10 105 communes bénéficiant d'un PPRI, 2 976 communes bénéficiaient également d'un PAPI, ce qui représente un pourcentage de 29 % des communes cumulant l'effet du PAPI à celui du PPRI (cf. Annexe 5). L'étude de 2020 avait mis en lumière le rôle fort des PAPI sur le coût moyen, et l'effet cumulatif des dispositifs. Le PAPI a pour objet principal la mise en place d'ouvrages hydrauliques destinés à réduire (en fréquence et en intensité) les phénomènes d'inondation sur les zones habitées. Dès lors il n'est pas étonnant de constater des effets du PAPI sur le coût moyen par sinistre, qui se retrouvent en partie dans l'évolution de sinistralité dans les communes dotées de PPRI. Les résultats ne reflètent donc pas nécessairement l'effet du PPRI seul, mais de toute la prévention qui l'accompagne.

UNE FRÉQUENCE DE SINISTRES RÉDUITE DE 40 % PAR LES PPRI

L'analyse des données historiques montre que, dans les communes bénéficiant d'un PPRI, la fréquence de sinistres baisse de 40 % environ. Cette baisse est à comparer avec la baisse de 45 % calculée lors de l'étude 2020 sur l'efficacité des dispositifs de prévention. Cette nouvelle étude valide l'impact positif des PPRI sur la fréquence de sinistres, en cohérence avec l'effet théorique escompté : grâce à ce dispositif, le nombre de sinistres baisse en proportion du nombre de biens assurés sur une commune.

UN MONTANT DE DOMMAGES ASSURÉS RÉDUIT DE MOITIÉ PAR LES PPRI

Résultant des baisses conjointes de la fréquence et du coût moyen des sinistres, le montant moyen annuel des dommages assurés après mise en place d'un PPRI s'établit à 53 % du montant moyen annuel avant mise en place du PPRI. Autrement dit, dans une commune dotée d'un PPRI, le montant des dommages d'inondations vaut, en moyenne, la moitié du montant des dommages qui se seraient produits en l'absence de PPRI. Ce résultat démontre que **la mise en place des PPRI réduit de moitié le coût des dommages assurés**, en cohérence avec les résultats de l'étude de 2020.

QUELLE A ÉTÉ LA MÉTHODE EMPLOYÉE POUR FAIRE CETTE ESTIMATION ?

L'approche consiste à exprimer la sinistralité, c'est-à-dire le coût des dommages assurés, à partir de la fréquence de sinistres et du coût moyen, où :

- La fréquence de sinistres F est le rapport entre le nombre de sinistres N_{sin} et le nombre de risques assurés $N_{risques}$;
- Le coût moyen C est le rapport entre la charge de sinistres S_{tot} , corrigée de l'inflation, et le nombre de sinistres N_{sin} .

Par définition, la sinistralité totale est le produit du nombre de risques assurés, de la fréquence de sinistres et du coût moyen.

$$S_{tot} = N_{risques} \times \frac{N_{sin}}{N_{risques}} \times \frac{S_{tot}}{N_{sin}} = N_{risques} \times F \times C$$

Nous considérons que, là où il est mis en place, un PPRi vient affecter la fréquence de sinistres (prévention primaire) et le coût moyen des sinistres (prévention secondaire), respectivement d'un coefficient α et β (qui devraient a priori être inférieurs à 1, si le dispositif est efficace).

$$F_{prev} = \alpha \times F$$

$$C_{prev} = \beta \times C$$

La sinistralité S_{prev} dans une commune dotée d'un dispositif de prévention s'exprime donc, en fonction de la sinistralité S qu'aurait connue la commune sans prévention, comme :

$$S_{prev} = N_{risques} \times F_{prev} \times C_{prev} = N_{risques} \times \alpha \times F \times \beta \times C$$

$$S_{prev} = \alpha \times \beta \times S$$

L'exploitation statistique des données de sinistralité historique vise à estimer ces coefficients α et β , supposés homogènes à l'échelle nationale.

La période d'étude visée pour le calcul des coefficients α et β porte sur les années 1995 à 2018. En effet, cette période garantit une bonne représentativité des données de sinistralité CCR et l'utilisation de données relatives à des sinistres consolidés. De plus, elle permet d'assurer une cohérence avec la période sur laquelle les modèles prospectifs de CCR ont été calibrés.

Seules les communes pour lesquelles des sinistres sont observés dans la base de données CCR avant et après mise en place du PPRi sont prises en compte pour l'estimation des coefficients α et β . En effet, l'absence de données dans la base CCR ne peut être associée avec certitude à l'absence de sinistre dans la commune, elle peut être due à un manque de transmission de données. La démarche d'intégration des communes dans le calcul est détaillée en Annexe 3.

L'application de cette approche aux données de sinistralité CCR conduit aux résultats suivants. La présentation des résultats sur 4 périodes différentes, allant de 1995-2016 à 1995-2019, permet d'apprécier une relative stabilité des résultats avec le temps.

Période	α	β	$\alpha\beta$	Nombre de communes ayant servi à l'estimation
1995-2016	0,61	0,85	0,52	948
1995-2017	0,58	0,84	0,49	977
1995-2018	0,60	0,88	0,53	1 277
1995-2019	0,60	0,88	0,53	1 350

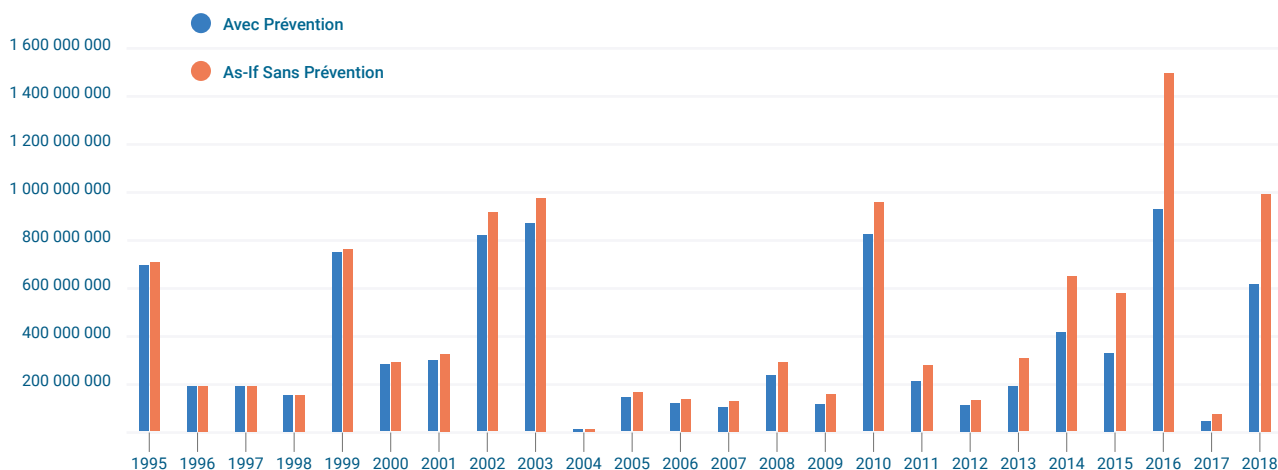
Par la suite, les valeurs utilisées comme référence sont celles calculées pour la période 1995-2018.

5. QUEL EST LE MONTANT DES DOMMAGES ASSURÉS ÉVITÉS GRÂCE AUX PPRI DEPUIS LEUR CRÉATION ?

Nous avons estimé le montant annuel de dommages d'inondations qui se seraient produits, sur la période 1995-2018, en l'absence de PPRI, et nous le comparons au montant annuel de dommages historiquement constaté (Figure 3). Pour les exercices antérieurs à 2000, le montant de dommages sans PPRI est comparable au montant historique, notamment du fait du faible nombre de communes bénéficiant d'un PPRI. Au fil des années, le nombre de communes bénéficiant d'un PPRI croît ; ainsi croît l'écart entre le montant des dommages estimé sans PPRI et le montant des dommages historiques.

En comparant, d'une part, le montant total sur cette période des dommages estimés sans PPRI et, d'autre part, le montant total de dommages historiques, il est possible d'évaluer la réduction du coût des dommages au titre des catastrophes naturelles réalisée à l'échelle nationale, depuis 1995, **grâce aux PPRI**. Sur la période 1995-2018, grâce aux PPRI qui se sont mis progressivement en place, nous estimons **la réduction du montant des dommages assurés liés aux inondations à 20 % du montant des dommages** qu'auraient subis les particuliers en l'absence de PPRI, soit **2,2 Md€** pour le régime Cat Nat - pour les risques de particuliers uniquement. Cela représente une réduction annuelle moyenne de **92 M€/an**.

Figure 3 : Montant annuel des dommages assurés d'inondations pour les biens de particuliers. En bleu, le montant historique constaté ; en orange, le montant estimé qui se serait produit en l'absence de PPRI.



...

À titre de comparaison, le montant des opérations relatives aux PPR financées par le Fonds de prévention des risques naturels majeurs (FPRNM) – préparation et élaboration des plans de prévention des risques naturels prévisibles (PPR) ; études et travaux de réduction de la vulnérabilité imposés par un plan de prévention des risques naturels prévisibles (ETPPR) – s'élèvent, sur la période 2009-2020, à 143 M€ pour les aléas inondation et submersion marine, et 27 M€ pour les aspects multirisques ; soit un montant cumulé d'environ 170 M€ ou, en moyenne, 14 M€/an. Ces dépenses ne correspondent qu'à une partie de la période de développement des PPRi et ne reflètent pas le coût complet de mise en œuvre d'un PPR. Néanmoins, leur comparaison avec l'économie estimée grâce aux PPRi suggère une efficacité tout à fait intéressante du dispositif PPRi. D'autant que l'économie cumulée permise par un PPRi va croître avec les années.

5. Quel est le montant des dommages assurés évités grâce aux PPRi depuis leur création ?

...

La reconstitution rétrospective de ce qu'aurait été le coût des dommages assurés ces vingt-cinq dernières années sans prévention des risques met très nettement en évidence l'effet de la prévention des risques d'inondation par les PPRi pour contenir le montant des dommages. En effet, sur la période 1995-2018, le coût des dommages liés aux inondations sur l'ensemble du territoire français est resté

remarquablement stable (Figure 4) ; le montant calculé de ce qu'aurait été le coût des dommages en l'absence de PPRi dans toutes les communes sinistrées montre, au contraire, une tendance nette à la hausse (Figure 5). **La politique de prévention des risques d'inondation par les PPRi a ainsi permis d'écrêter le coût des dommages ces vingt-cinq dernières années.**

Figure 4 : Montant annuel des dommages assurés d'inondations pour les biens de particuliers, à l'échelle nationale, tel qu'issu des données historiques de CCR, et courbe de tendance associée (en pointillés).

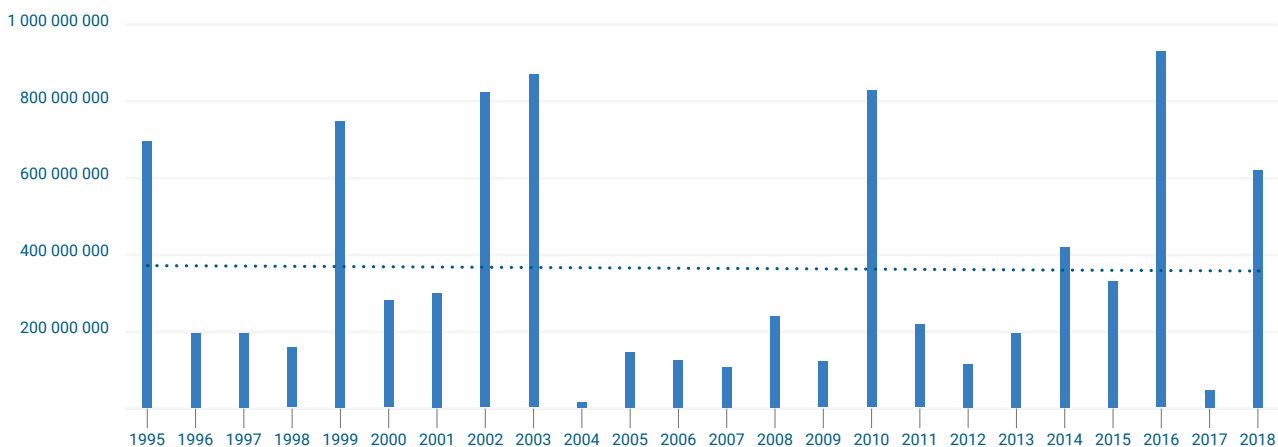
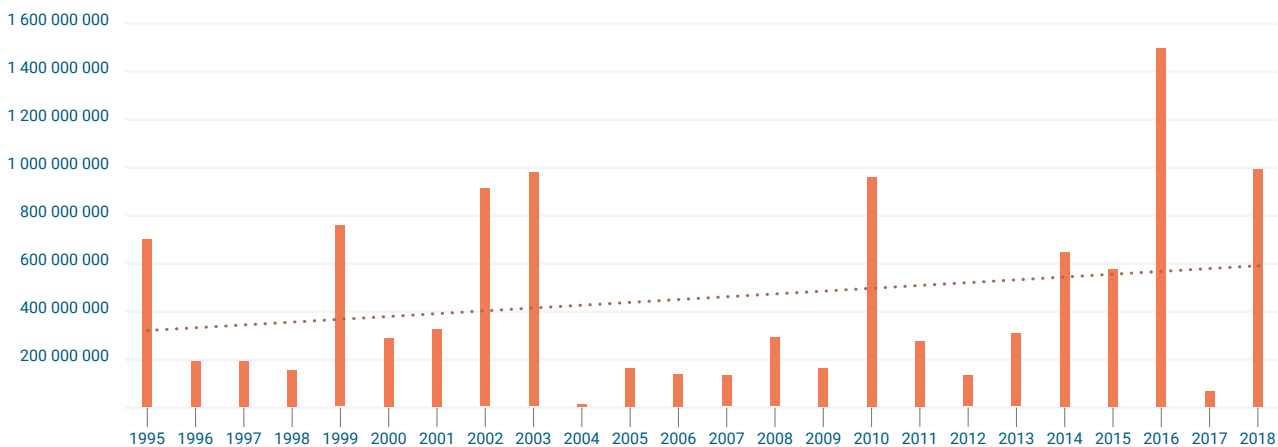


Figure 5 : Montant annuel des dommages assurés d'inondations pour les biens de particuliers, à l'échelle nationale, tel qu'estimé en l'absence de PPRi, et courbe de tendance associée (en pointillés).

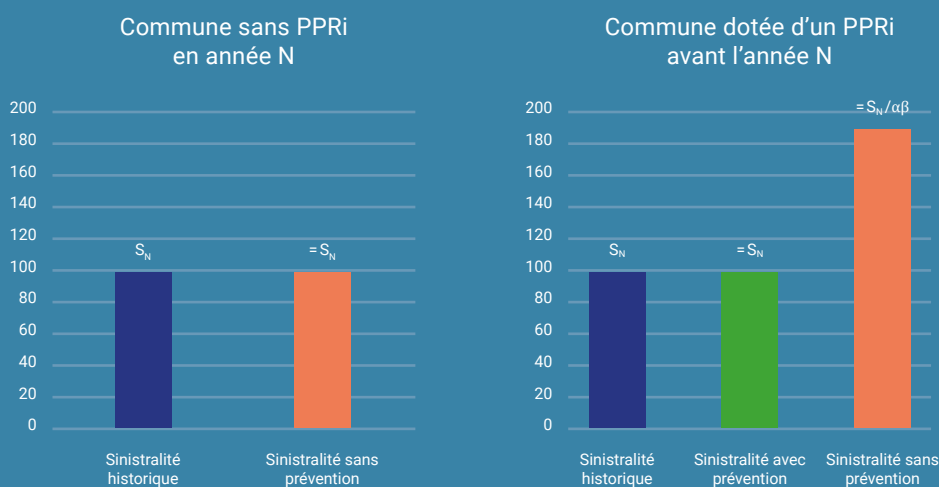


QUELLE A ÉTÉ LA MÉTHODE EMPLOYÉE POUR FAIRE CETTE ESTIMATION ?

L'estimation se fonde sur les coefficients α et β établis par l'analyse statistique dans la partie précédente de l'étude, supposés homogènes à l'échelle nationale. La méthodologie consiste d'abord à estimer, à l'échelle communale, un montant annuel de dommages d'inondations en l'absence de PPRi, à l'aide de ces coefficients. Considérant une commune aujourd'hui dotée d'un PPRi :

- Jusqu'à l'année d'approbation du PPRi, le montant des dommages historiques constatés correspond au montant en l'absence d'effet du PPRi : ce sont des dommages « sans prévention » (Figure 6, gauche).
- Après l'approbation du PPRi, le montant des dommages historiques constatés correspond au montant résultant de l'effet du PPRi. Ce sont des dommages « avec prévention » ; en l'absence de PPRi, les dommages « sans prévention » auraient été plus élevés. D'après les formules présentées dans la partie précédente, nous calculons ce montant de dommages « sans prévention » en divisant le montant de dommages historiques constatés par le coefficient $\alpha\beta$ (Figure 6, droite).

Figure 6 : Schématisation de l'opération réalisée pour estimer, à l'échelle communale, le montant des dommages avec et sans PPRi.



Pour les communes non dotées de PPRi, les dommages historiques constatés correspondent à des dommages « sans prévention ».

Nous appliquons cette opération pour chacune des communes touchées par des catastrophes naturelles inondations, pour chaque année sur la période 1995-2018, et nous actualisons les montants de sinistres en euros 2018. En agrégeant l'ensemble des communes, nous obtenons, pour chaque année depuis 1995, une estimation du montant annuel total (France entière) des dommages qui se seraient produits sans PPRi. Cette estimation peut être comparée au montant annuel total (France entière) des dommages historiques constatés.

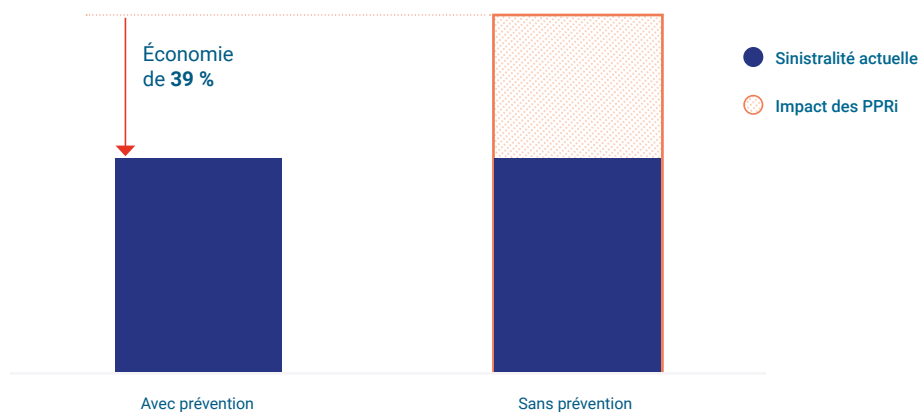
6. QUEL EST DÉSORMAIS, CHAQUE ANNÉE, LE MONTANT DES DOMMAGES ÉVITÉS GRÂCE AUX PPRI ?

L'estimation présentée au chapitre précédent rend compte de l'adoption progressive de PPRI au cours des vingt-cinq dernières années. Désormais, l'ensemble des PPRI déjà établis – concernant, en 2018, 10 105 communes – produisent chaque année leur effet. Le cumul de ces effets mène mécaniquement, à l'échelle nationale et en moyenne chaque année, à une réduction du montant des dommages supérieure

à la moyenne annuelle observée durant la période historique de mise en place, où la masse de PPRI produisant des effets était initialement modeste.

Nous estimons que désormais, à l'échelle nationale, **le montant des dommages assurés résultant d'inondations pour les particuliers est réduit chaque année en moyenne de 39 % grâce aux PPRI en place.**

Figure 7 : Effet des PPRI sur le montant des dommages assurés, à climat actuel.



QUELLE A ÉTÉ LA MÉTHODE EMPLOYÉE POUR FAIRE CETTE ESTIMATION ?

La démarche adoptée est voisine de celle de la partie précédente : elle consiste à estimer à l'échelle communale :

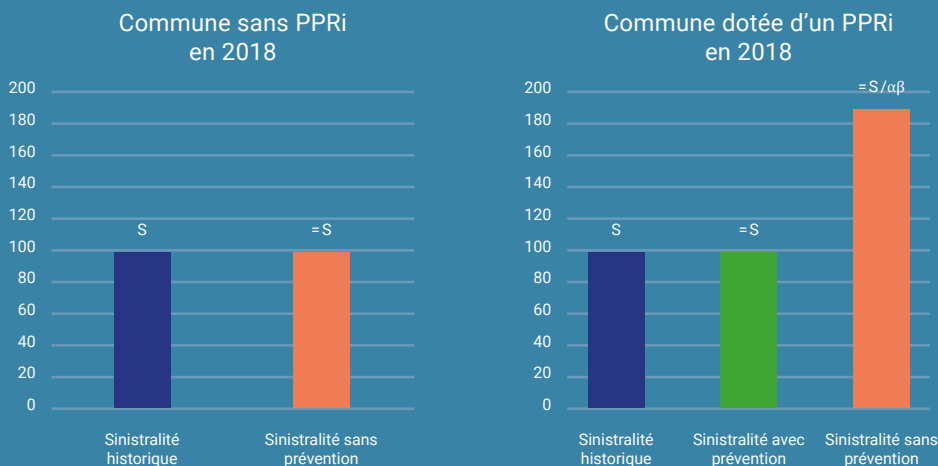
- Un montant annuel moyen de dommages d'inondations pour les biens de particuliers ;
- Pour les communes dotées d'un PPRi, un montant annuel moyen de dommages d'inondations pour les biens de particuliers qui se produiraient en l'absence de PPRi.

Le montant annuel moyen de dommages peut être tiré de deux approches :

- Une approche historique, en prenant le montant annuel moyen des inondations 1995-2018 ;
- Une approche de modélisation, utilisant les modèles d'inondation développés par CCR. Ces modèles sont calés sur les données historiques de sinistralité jusqu'en 2018 ; les dommages ainsi modélisés sont donc réputés intégrer les effets des PPRi en place avant 2018.

Le montant annuel moyen de dommages en l'absence de PPRi est calculé, pour chaque commune dotée d'un PPRi avant 2018, en divisant le montant annuel moyen de dommages par le produit $\alpha\beta$ (Figure 8, droite). A cet effet, α et β sont supposés homogènes sur le territoire.

Figure 8 : Schématisation de l'opération réalisée pour estimer, à l'échelle communale, le montant des dommages avec et sans PPRi.



Pour les communes non dotées de PPRi, le montant annuel moyen de dommages correspond à des dommages « sans prévention » (Figure 8, gauche).

Nous appliquons cette opération pour chacune des communes. En agrégeant l'ensemble des communes, nous obtenons ainsi une estimation du montant annuel moyen France entière des dommages qui se seraient produits sans PPRi. Cette estimation peut être comparée au montant annuel moyen France entière des dommages.

Quel que soit le mode de calcul retenu pour le montant annuel moyen de dommages, moyenne historique ou issu des modèles d'inondation CCR, le résultat obtenu reste équivalent : le montant annuel moyen de dommages est 39 % inférieur au montant estimé en l'absence de PPRi.

7. À L'HORIZON 2050, À COMBIEN PEUT-ON ESTIMER LE MONTANT DES DOMMAGES ÉVITÉS GRÂCE AUX PPRI ?

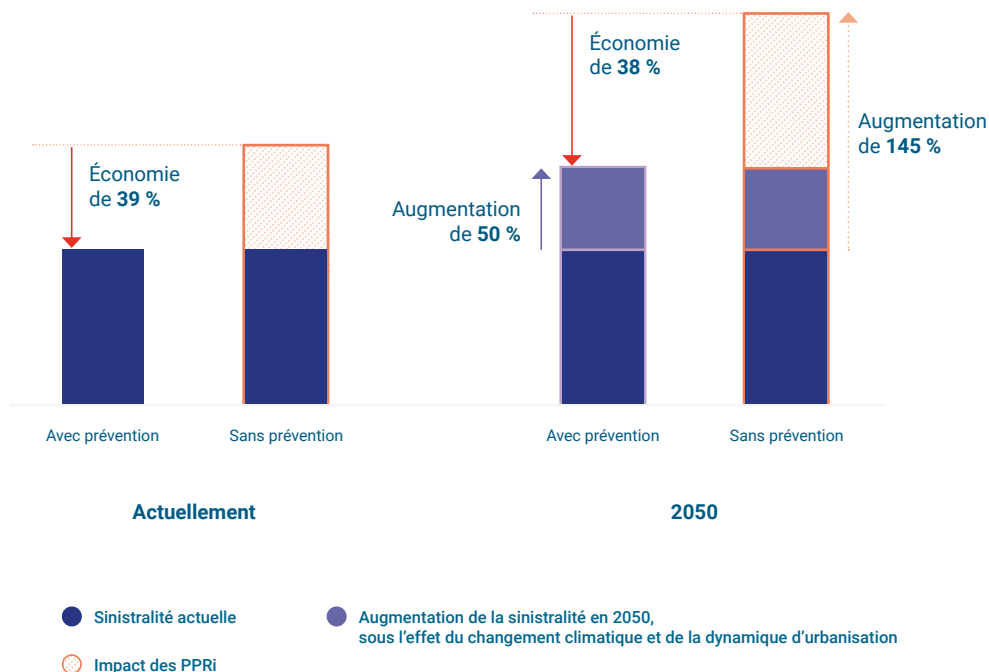
QUEL MONTANT DE DOMMAGES ÉVITÉS GRÂCE AUX PPRI DÉJÀ EN PLACE ?

Nous estimons qu'en 2050, à l'échelle nationale, le montant des dommages assurés dus aux inondations pour les particuliers sera réduit de 38 % sous l'effet des PPRI dans les 10 105 communes déjà dotées en 2018. Cette réduction reste donc comparable (en proportion) à l'économie de 39 % observée sur le montant des dommages actuel.

Sans les PPRI déjà en place, le montant des dommages assurés dus aux inondations pour les particuliers sur l'ensemble du territoire français augmenterait, d'ici 2050, de 145 %. Ce chiffre doit être

comparé aux estimations du modèle CCR de référence⁴, présumé rendre compte des effets des PPR antérieurs à 2018 : selon ce modèle, le montant des dommages résultant d'inondations pour les biens de particuliers augmenterait de 50 % d'ici 2050. En d'autres termes, à l'échelle nationale, les PPRI en place permettraient de réduire chaque année les dommages d'inondations, à l'horizon 2050, d'un montant comparable au coût actuel des dommages assurés d'inondations.

Figure 9 : Effet des PPRI sur le montant des dommages assurés, à climat actuel et en 2050.



4 - Caisse Centrale de Réassurance (2018), Conséquences du changement climatique sur le coût des catastrophes naturelles en France à horizon 2050.

QUELLE A ÉTÉ LA MÉTHODE EMPLOYÉE POUR FAIRE CETTE ESTIMATION ?

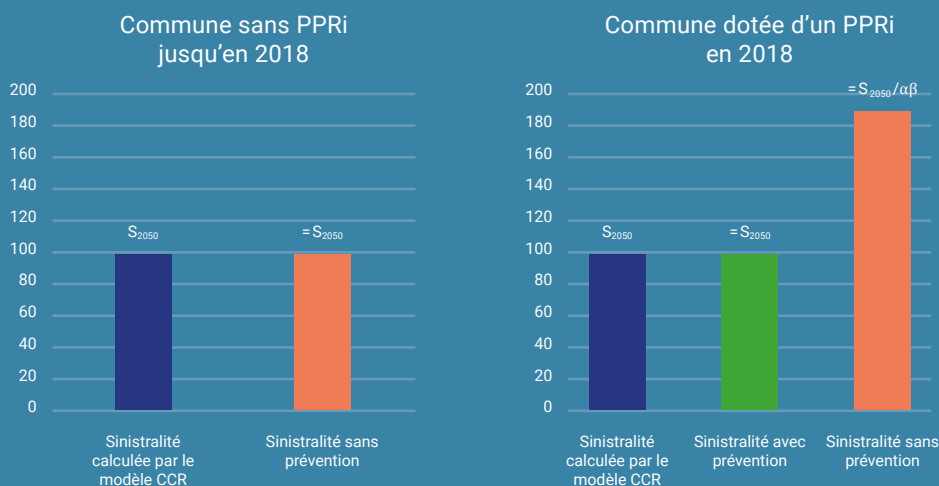
La méthode employée combine l'estimation des effets des PPRi sur la sinistralité, via les coefficients α et β , avec les travaux de modélisation prospective sur les catastrophes naturelles réalisés par CCR avec Météo-France en 2018, présentés en Annexe 3.

La démarche adoptée est similaire à celle de la partie précédente : elle consiste à estimer à l'échelle communale :

- Un montant annuel moyen à l'horizon 2050 de dommages d'inondations pour les biens de particuliers, à partir des modèles d'inondation développés par CCR. Ces modèles sont calés sur les données historiques de sinistralité jusqu'en 2018 ; les dommages ainsi modélisés à l'horizon 2050 sont donc réputés intégrer les effets des PPRi en place avant 2018.
- Pour les communes dotées d'un PPRi, un montant annuel moyen de dommages d'inondations pour les biens de particuliers qui se produiraient en 2050 en l'absence de PPRi.

Le montant annuel moyen de dommages en 2050 en l'absence de PPRi est calculé, pour chaque commune dotée d'un PPRi avant 2018, en divisant le montant annuel moyen de dommages modélisé en 2050 par le produit $\alpha\beta$ (Figure 10, droite). À cet effet, α et β sont supposés homogènes sur le territoire et constants au fil du temps.

Figure 10 : Schématisation de l'opération réalisée pour estimer, à l'échelle communale, le montant des dommages avec et sans PPRi.



Pour les communes non dotées de PPRi en 2018, le montant annuel moyen de dommages modélisés à l'horizon 2050 correspond à des dommages « sans prévention » (Figure 10, gauche).

Nous appliquons cette opération pour chacune des communes. En agrégeant l'ensemble des communes, nous obtenons ainsi une estimation du montant annuel moyen France entière des dommages qui se produiraient à l'horizon 2050 sans les PPRi. Celle-ci peut être comparée à l'estimation du montant annuel moyen France entière des dommages modélisés à l'horizon 2050.

...

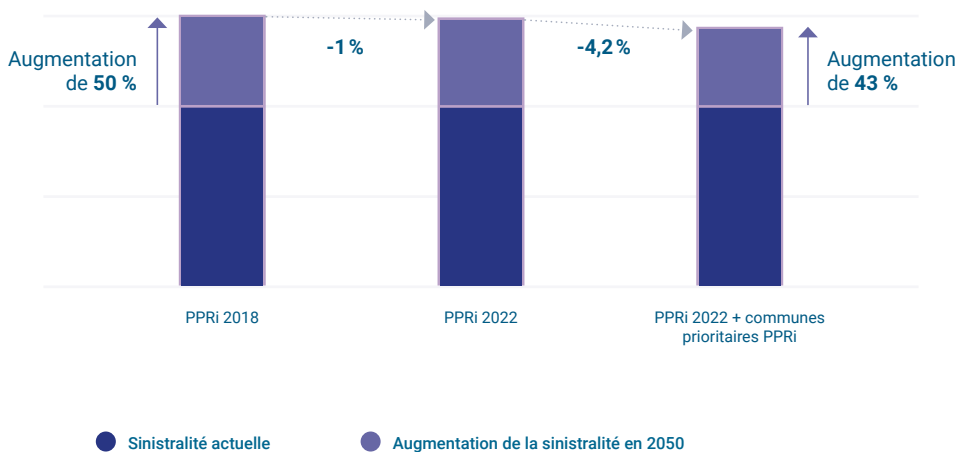
QUELLE RÉDUCTION SUPPLÉMENTAIRE DU MONTANT DES DOMMAGES PEUT ÊTRE ATTENDUE DE LA MISE EN PLACE DE NOUVEAUX PPRI ?

Nous nous intéressons maintenant à l'effet, à l'horizon 2050, de nouveaux PPRI en comparaison de ceux, antérieurs à 2018, considérés dans le paragraphe précédent. Il s'agit ainsi d'inclure les communes ayant récemment bénéficié de PPRI, ou qui pourraient s'en doter à l'avenir.

Entre 2018 et 2022, 722 communes ont bénéficié d'un PPRI, portant le total de communes dotées d'un PPRI à 10 827. Par rapport à l'évaluation des dommages tenant compte des communes dotées de PPRI jusqu'en 2018, **l'ajout de ces 722 communes concernées par un PPRI approuvé entre 2018 et 2022 conduirait à une réduction de 1 % du montant des dommages assurés** d'inondations pour les biens de particuliers en 2050, tel qu'estimé par le modèle CCR de référence pour 2050 (présupposé rendre compte des effets des PPR antérieurs à 2018).

Par ailleurs, une étude menée en 2021 par CCR sur la priorisation des plans de prévention des risques naturels a établi une liste de 208 communes qu'il pourrait être utile de couvrir prioritairement par un PPR inondation, selon un objectif de couverture de 90 % de la sinistralité moyenne annuelle modélisée pour l'inondation. En tenant compte des 722 communes dotées de PPRI entre 2018 et 2022, et en supposant que les 208 communes considérées prioritaires soient effectivement toutes dotées d'un PPRI dans les années à venir, **à l'horizon 2050, la réduction du montant des dommages assurés par la mise en place de nouveaux PPRI passe à 5,2 % du montant des dommages assurés d'inondations** pour les biens de particuliers en 2050, tel qu'estimé par le modèle CCR de référence pour 2050 (présupposé rendre compte des effets des PPR antérieurs à 2018).

Figure 11 : Effet de la mise en place de nouveaux PPRI, au regard des PPRI approuvés avant 2018, sur le montant des dommages assurés en 2050.



QUELLE A ÉTÉ LA MÉTHODE EMPLOYÉE POUR FAIRE CETTE ESTIMATION ?

La démarche mise en œuvre est semblable à celle présentée dans la partie précédente. Dans l'estimation précédente, nous avons :

- Les communes dotées d'un PPRi en 2018 ;
- Les communes non dotées d'un PPRi.

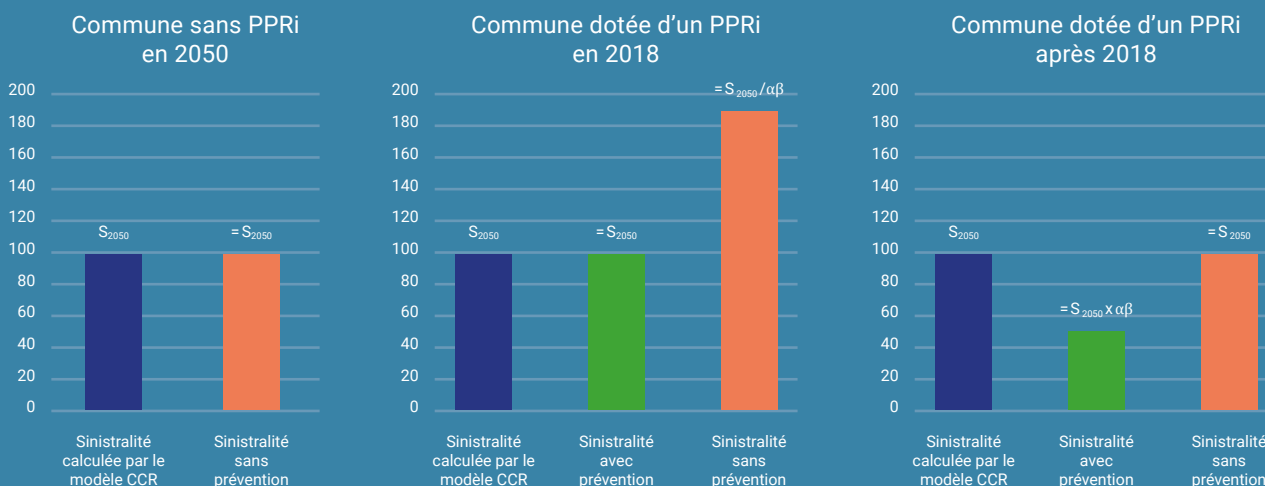
Nous ajoutons ici une troisième catégorie de communes :

- Les communes dotées d'un PPRi après 2018 (que ce soient des communes avec un PPRi approuvé entre 2018 et 2022, ou des communes dont l'élaboration d'un PPRi est jugée prioritaire dans l'étude CCR 2021).

Pour cette troisième catégorie, le modèle CCR à horizon 2050 n'intègre aucun effet de la mise en place de PPRi : calibré sur les données historiques de sinistralité jusque 2018, il n'a aucunement incorporé dans son élaboration l'effet des PPRi dans ces communes. Ainsi, le montant des dommages résultant directement du modèle sur ces communes correspond à des dommages « sans prévention ». L'estimation des dommages assurés qui se produiraient en 2050 sur ces communes si un PPRi y est mis en place est obtenue en multipliant le résultat du modèle pour ces communes par $\alpha\beta$ (Figure 12, droite).

Pour les deux autres catégories de communes, le calcul présenté dans la partie précédente est effectué.

Figure 12 : Schématisation de l'opération réalisée pour estimer, à l'échelle communale, le montant des dommages avec et sans PPRi.



Nous appliquons cette opération pour chacune des communes. En agrégeant l'ensemble des communes, nous obtenons ainsi une estimation du montant annuel moyen France entière des dommages qui se produiraient à l'horizon 2050 avec l'ensemble des PPRi mis en place, avant et après 2018. Celle-ci peut être comparée à l'estimation du montant annuel moyen France entière des dommages modélisés à l'horizon 2050, tenant compte des PPRi antérieurs à 2018. Elle peut aussi être comparée à l'estimation du montant annuel moyen France entière des dommages qui se produiraient à l'horizon 2050 sans aucun PPRi.

8. DISCUSSION ET PERSPECTIVES

DISCUSSION DES HYPOTHÈSES

Les résultats présentés dans cette étude se basent sur certaines hypothèses qu'il convient de rappeler pour discuter leur potentiel impact sur les résultats.

Tout d'abord, la modélisation de l'impact de la prévention se fait via des coefficients α et β rendant compte des effets des PPRi en termes de fréquences de sinistres et de coûts moyens. Ces coefficients sont estimés sur une période historique longue (1995-2018), mais leur estimation se trouve impactée d'un côté par l'exhaustivité des données de sinistres dont dispose CCR, et de l'autre par la sinistralité historique elle-même, pouvant être plus importante pour certaines années comparées à d'autres. Dans le premier cas, la fiabilité des résultats est confirmée par la forte représentativité des données, qui croît avec le temps pour atteindre 96 % pour les risques assurés et 80 % pour les sinistres. Quant à l'impact de la sinistralité elle-même, nous pensons qu'il est peu important étant donnée la forte représentativité des communes avec PPRi en termes de sinistralité inondations. Par ailleurs, la comparaison des résultats sur les périodes 1995-2016 à 1995-2019 montre une stabilité des résultats.

Ensuite, la projection de l'effet des PPRi à l'horizon 2050 est fondée sur une hypothèse de constance dans le temps et d'homogénéité sur le territoire du terme $\alpha\beta$. Même si cette hypothèse est incertaine, elle peut se justifier par un double effet. Le premier est une tendance à une efficacité plus importante des PPRi dans le temps, à mesure que l'urbanisation se développe en privilégiant les zones les moins à risque d'inondation. Ainsi, au sein d'une commune dotée d'un PPRi, le nombre de biens vulnérables en zone inondable devrait rester stable, tandis que le nombre total d'habitations peut augmenter : mécaniquement, la fréquence de sinistres tend à baisser. Cet effet traduit la vocation de l'outil PPR à empêcher l'augmentation des dommages (plutôt que de directement les faire baisser). À ce titre, au regard du rythme de renouvellement urbain, la période pour laquelle nous disposons de données est encore relativement limitée pour pleinement capter l'effet des PPRi. Quant au deuxième effet, l'augmentation probable des événements extrêmes

à l'horizon 2050 pourrait induire une tendance à la baisse de l'efficacité des dispositifs : les PPRi étant établis sur la base d'événements historiques majeurs ou de modélisation de crues centennales, ils ne visent pas la protection contre les événements les plus extrêmes. Si ceux-ci devaient devenir plus fréquents à l'avenir, la réduction des dommages grâce aux PPRi ne serait plus aussi marquée. Sans éléments permettant de quantifier le poids respectif de ces deux effets, nous ne pouvons les prendre en compte mais pouvons faire l'hypothèse d'une forme de compensation mutuelle. Dans cette approche, le terme $\alpha\beta$ représentatif de l'efficacité des PPRi reste constant dans le temps.

Par ailleurs, l'application que nous avons faite des coefficients α et β aux calculs de montant de dommages assurés est relativement binaire : dans l'année qui suit la mise en œuvre d'un PPRi dans une commune, le montant des dommages y serait multiplié par $\alpha\beta$, soit réduit de moitié. Cette situation occulte un impact en réalité plus progressif. C'est l'effet de moyenne sur l'ensemble des communes qui donne son sens à cette hypothèse. La même difficulté se retrouve dans l'intégration de la prévention dans le modèle à l'horizon 2050. Le modèle 2050 convertit les simulations de précipitation issues des scénarios climatiques en événements fictifs d'inondations. Cette conversion a été calibrée sur les données de sinistres issus d'événements historiques survenus jusqu'en 2018. Pour les communes ayant disposé d'un PPRi avant 2018, les données de calibration tiennent ainsi compte, au moins en partie, de l'effet de ce dispositif de prévention. En l'absence de PPRi, les dommages historiques auraient été plus importants ; les données de calibration auraient reflété ces dommages plus importants, donc le modèle pour 2050 aurait prévu des dommages plus importants. Pour cette raison, nous considérons que la prévention est intégrée dans le modèle pour toutes les communes où le PPRi est antérieur à 2018, bien que cette intégration soit implicite (et à l'inverse, pour les communes sans PPRi en 2018, le modèle est calibré sur des données non influencées par un PPRi, donc il n'intègre pas l'effet de ce dispositif de prévention).

...

Cependant, l'effectivité de l'intégration de la prévention est, là encore, plus nuancée : dans une commune où le PPRi a été mis en place au début des années 2000, ou, en tout cas, où l'essentiel des dommages recensés sont survenus après l'approbation du PPRi, les données de calibration reflètent des effets tangibles du PPRi. Dans une commune où le PPRi a été mis en place peu avant 2018, ou qui a été essentiellement frappée par les inondations avant l'approbation du PPRi, l'effet du PPRi sera moins sensible dans les données de calibration. Le modèle rendra donc bien compte de l'effet de la prévention dans le premier cas, moins dans le second. Pour les communes à l'adoption du PPRi « tardive » au regard de la période considérée, le modèle 2050 pourrait ainsi surestimer le montant des dommages tenant compte de la prévention. Mais cela nous amènerait également, en conséquence, à surestimer le montant des dommages en l'absence de prévention, de sorte que le rapport entre les montants de dommages sans et avec prévention resterait similaire. C'est pourquoi nos résultats sont exprimés en proportion de réduction des dommages, plutôt qu'en montant intrinsèque. Ici encore, nous considérons que l'effet de moyenne issu de l'agrégation sur l'ensemble des communes dotées de PPRi donne sens à la méthode.

La projection à 2050 étant fondée sur l'utilisation de modèles d'inondations, elle est affectée par les incertitudes intrinsèques à ce modèle. Celles-ci sont présentées dans la publication de CCR⁵ sur le modèle 2050. En particulier, on peut souligner ici que les simulations réalisées en 2018 se basent sur le scénario RCP⁶ 8.5 du GIEC, considéré comme pessimiste. Cela pourrait avoir tendance à amplifier les dommages attendus en 2050 et, en conséquence, le montant de dommages évités grâce aux PPRi également. Notons également que la prospective sur les enjeux assurés à l'horizon 2050 faite dans ce modèle résulte d'hypothèses d'évolution à l'échelle départementale, alors que nous travaillons ici à l'échelle communale. L'effet de moyenne départementale peut ainsi masquer des évolutions distinctes dans les différentes communes, qu'il n'a pas été possible de considérer dans cette étude.

Gardant à l'esprit ces différentes sources d'incertitudes, il convient de considérer les résultats présentés ci-dessus comme des ordres de grandeur.

5 - Caisse Centrale de Réassurance (2018), Conséquences du changement climatique sur le coût des catastrophes naturelles en France à horizon 2050.

6 - RCP : Representative Concentration Pathways. Dans le sixième rapport d'évaluation du GIEC, le scénario RCP 8.5, complété par des hypothèses socio-économiques (Shared Socio-economic Pathways, SSP) de croissance économique rapide à forte intensité énergétique, est désigné sous le terme SSP5-8.5, et conduit à une élévation de 2.4°C de la température planétaire à l'horizon 2050.

...

PERSPECTIVES

Considérant le périmètre de l'étude et les hypothèses prises, plusieurs pistes de travaux complémentaires sont suggérées pour consolider l'estimation économique de l'efficacité des PPRi présentée dans ce rapport.

- Intégrer les risques professionnels, qui représentent une part significative des dommages assurés liés aux inondations.
- Afin de mieux répondre à l'interrogation sur l'efficacité des PPRi dans le contexte du changement climatique, une approche par période de retour des événements se révélerait utile. Les PPRi sont destinés à prévenir les événements relativement courants, et plus la période de retour sera élevée, moins ils devraient être efficaces. Une telle étude chercherait à estimer non pas des valeurs uniques des indicateurs d'évolution de la sinistralité pour toutes les communes dotées de PPRi, mais des valeurs de ces indicateurs selon la période de retour des événements auxquels les communes dotées de PPRi ont fait face. En premier lieu, cela conduirait à distinguer les gammes d'événements contre lesquels les PPRi sont efficaces ; sur cette base, l'augmentation de fréquence d'événements plus intenses, du fait du réchauffement climatique, pourrait être simulée pour mieux appréhender l'évolution dans le temps de l'effet des PPRi.
- Comme cela a été mentionné plus haut, en analysant uniquement le dispositif PPRi, la présente étude estompe l'imbrication des effets des PPRi avec ceux d'autres dispositifs, comme les PAPI. Les chiffres présentés dans nos résultats intègrent donc, pour partie, les bénéfices apportés par d'autres dispositifs de prévention. Il serait donc utile de chercher à déconvoluer les impacts des différents dispositifs. Une difficulté, pour cela, tient à la disponibilité de données statistiques suffisantes : de mise en place plus récente que les PPRi, les PAPI par exemple pourraient ne pas fournir une base statistique suffisamment étendue pour être exploitée.
- L'approche menée ici s'est concentrée sur l'échelle communale. Elle n'examine pas les disparités d'évolution, à l'échelle infra-communale, entre les emprises des zones de restriction d'urbanisme imposées par les PPRi et les autres secteurs de la commune. Analyser les dynamiques d'évolution du bâti et de sinistralité dans et hors zones d'aléa (telles que dressées dans les PPRi) renseignerait à la fois sur l'effectivité des PPRi à contenir l'exposition, sur l'attractivité des secteurs hors de ces zones, et sur l'impact des PPRi sur les indicateurs de sinistralité dans les zones affectées.

CONCLUSION

POURSUIVRE ET AMPLIFIER LA POLITIQUE DE PRÉVENTION DES RISQUES D'INONDATION D'ICI À 2050

Prolongeant le constat sur l'économie importante réalisée jusqu'à présent grâce aux PPRi, les projections réalisées à l'horizon 2050, à partir des modèles CCR, révèlent **un effet tout à fait déterminant** des dispositifs de prévention des risques d'inondation **sur le coût des inondations en 2050**. Les effets des PPRi dans les 10 105 communes qui en ont été dotées avant 2018, et, pour une partie qu'il n'a pas été possible de quantifier ici, des PAPI qui les accompagnent fréquemment, paraissent ainsi susceptibles **d'éviter chaque année, à l'horizon 2050, un montant de dommages voisin du coût annuel actuel des inondations**. Sans ces PPRi, le montant des dommages en 2050 pourrait se voir multiplié par 2,5 en comparaison du montant actuel.

Cette étude se concentre sur le deuxième objectif de la stratégie nationale de gestion des risques d'inondation, la réduction du coût des dommages. Elle ne rend pas compte des contributions des PPRi aux deux autres objectifs, la sécurité des populations et la réduction du délai de retour à la normale. S'il n'est pas quantifié ici, **il est indéniable que les PPRi jouent également un rôle déterminant dans la protection des Français** face aux inondations.

Les résultats observés témoignent du **succès de la politique de prévention des risques par les PPRi**, qui ont pu être déployés sur le territoire national à un rythme considérable. Si les PPRi constituent des outils contraignants en matière d'urbanisme, dont l'élaboration et la mise en œuvre peuvent parfois conduire à des situations locales compliquées, force est de constater leur remarquable efficacité. Les résultats obtenus dans cette étude peuvent intégrer, pour partie, les effets d'autres dispositifs de prévention comme les PAPI ; quoi qu'il en soit, ils mettent en lumière les fruits de la politique de prévention mise en place autour de ces PPRi. Alors que les projections à l'horizon 2050 tablent sur un coût des inondations pour les particuliers en hausse de 50 %, ces résultats invitent à poursuivre les efforts consentis par l'État pour la prévention des inondations.

La première des priorités est de maintenir un haut niveau de couverture du territoire français exposé aux inondations par des PPRi. Bien que d'un intérêt plus modeste, la mise en œuvre de PPRi supplémentaires sur des communes bien choisies est à même d'apporter quelques dizaines de millions d'euros de dommages évités supplémentaires chaque année en 2050. Afin d'optimiser l'efficacité des efforts, il convient donc de s'interroger sur **l'élaboration ciblée de ces nouveaux plans sur les communes les plus exposées**, parmi les communes non encore dotées de PPRi.

Pour autant, les PPRi n'apportent qu'une partie des réponses aux enjeux de la politique de prévention des inondations. Leur objet consistant principalement à traiter la question des constructions futures, ils ont permis de contenir la hausse de sinistralité, mais ils n'agissent qu'à la marge sur le stock de constructions existantes. Ils ne suffiront donc pas, en eux-mêmes, à annihiler la hausse attendue des coûts des inondations à l'horizon 2050. **C'est la raison pour laquelle d'autres dispositifs les accompagnent depuis plus de vingt ans.**

Les résultats de l'étude 2020 de CCR montraient les effets cumulatifs positifs des différents dispositifs. Poursuivre et amplifier le déploiement des différents dispositifs de prévention (PAPI notamment) renforcera ainsi l'effet des PPRi et contribuera à réduire encore le coût des inondations à l'horizon 2050 ainsi que l'impact sur les populations. Les différentes études montrant la grande efficacité des dispositifs de prévention **confortent et légitiment l'intérêt d'investir dans la prévention des risques d'inondation** pour contenir le coût des catastrophes naturelles : la prévention des risques s'avère « rentable ». Pour préserver la résilience du territoire national de manière efficace, la mise en œuvre d'outils complémentaires aux PPRi, de nature à agir sur différents leviers, doit être poursuivie. À cet effet, **il est essentiel que l'État dispose des moyens suffisants pour continuer l'application d'une politique ambitieuse de prévention des inondations.**

...

MESURER LES EFFETS DES POLITIQUES DE PRÉVENTION POUR LES ORIENTER ET LES RENFORCER SUR LE LONG TERME

Une politique de prévention, par essence, passe relativement inaperçue. Elle l'est encore davantage lorsque son efficacité n'est que partielle. Les catastrophes naturelles, lorsqu'elles surviennent, mettent mécaniquement en lumière les déficits de prévention dans les territoires français ou le dépassement des moyens mis en œuvre. Rarement, celles-ci se révèlent être l'occasion de jauger et d'apprécier les efforts des acteurs qui œuvrent chaque jour dans le domaine de la prévention, de la préparation et de la transformation des territoires vers une plus grande capacité à faire face aux événements naturels.

Il faut du temps pour ancrer en profondeur les démarches de prévention. Mais la dynamique de transformation de la France en un territoire résilient aux risques naturels est bel et bien présente. Cette nouvelle étude vient confirmer de premiers résultats encourageants sur l'efficacité des politiques de prévention des risques naturels. Il conviendrait de **davantage mettre en lumière ces effets bénéfiques** pour valoriser et pérenniser une politique qui, par nature, est davantage renvoyée à ses échecs, lorsqu'une catastrophe survient, qu'à ses succès.

ANNEXE 1. IMPACT DES DISPOSITIFS DE PRÉVENTION DES INONDATIONS DEPUIS 1995 : RAPPEL DES RÉSULTATS DE L'ÉTUDE RÉALISÉE EN 2020

Nous résumons dans cette section les points saillants de l'étude réalisée par CCR en juin 2020 : « Évaluation des impacts de la prévention des risques d'inondation sur la sinistralité. ». L'étude considérait trois des principaux dispositifs publics contribuant à la prévention des risques d'inondation, ainsi que leurs différentes combinaisons possibles :

- le plan de prévention des risques inondation (PPRi), dispositif relevant de l'urbanisme conçu pour limiter l'accroissement de biens non adaptés dans les zones les plus à risques ;
- le plan communal de sauvegarde (PCS), document d'appui à la gestion de crise pour les maires ;
- le programme d'actions de prévention des inondations (PAPI), dispositif financier global pour la mise en œuvre d'une stratégie territoriale de prévention des inondations.

Le lecteur pourra se référer à l'étude de 2020 pour une description détaillée des objectifs et modes d'action de ces dispositifs.

L'étude visait à fournir une estimation de l'impact de ces dispositifs sur le coût des dommages résultant d'inondations en s'appuyant sur des indicateurs de sinistralité. L'approche méthodologique employée consistait à comparer, sur la base des données de sinistres enregistrées par CCR sur la période 1995-2016, la sinistralité avant et après mise en place sur une commune d'un dispositif de prévention. Elle reposait pour cela sur une méthode statistique de tests pour échantillons appariés, visant à déterminer si les différences observées entre les deux périodes (avant et après mise en place du dispositif) sont statistiquement significatives, et non simplement dues au hasard. Afin de préserver une représentativité statistique suffisante sur chaque période

(avant et après mise en place du dispositif), seules les communes ayant mis en place leur dispositif entre 2000 et 2011 étaient considérées. L'analyse se limitait à la sinistralité relative aux inondations pour les risques de particuliers.

Les principaux résultats tirés de l'étude, à considérer avec les précautions relatives à la méthode mise en œuvre, en particulier en termes de représentativité statistique, sont les suivants :

- pour les communes n'ayant mis en place aucun dispositif de prévention, aucune tendance statistique significative n'a été observée en termes de sinistralité. Ce résultat conforte l'attribution au(x) dispositif(s) de prévention des évolutions de sinistralité observées dans les communes qui en ont bénéficié ;
- les communes dotées de PPR ont vu la fréquence de sinistres (rapport entre le nombre de sinistres et le nombre de risques assurés) diminuer de 45 %. L'effet est augmenté par les autres dispositifs : la baisse est de 51 % pour les communes dotées d'un PPRi et d'un PAPI, de 59 % pour les communes dotées d'un PPRi, d'un PAPI et d'un PCS ;
- outre la fréquence de sinistres, la mise en place d'un PAPI impacte vertueusement les indicateurs de coût des sinistres : le coût moyen (rapport entre la charge de sinistres, corrigée de l'inflation, et le nombre de sinistres) baisse de 28 % pour les communes dotées d'un PPRi et d'un PAPI, de 43 % pour les communes dotées d'un PPRi, d'un PAPI et d'un PCS ; le taux de destruction (rapport entre la charge de sinistres et les valeurs assurées) diminue respectivement de 53 % et de 60 % ;
- l'effet individuel des PCS est mal quantifiable, car cet outil agit en complément des autres.

...

Les conclusions de l'étude mettaient en évidence :

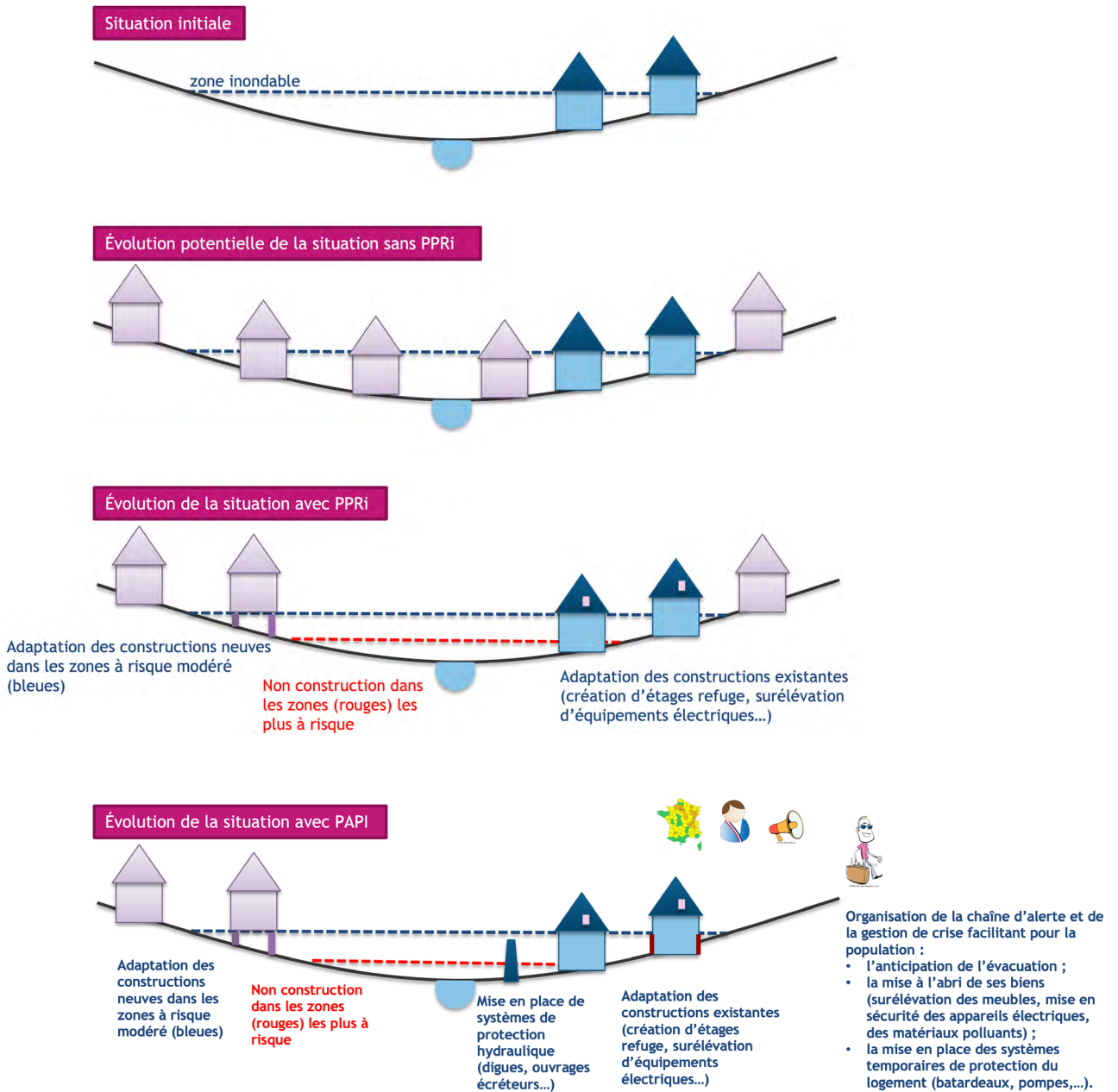
- **l'impact fort des PPRi sur la baisse de fréquence de sinistres**, en conformité avec ce qui peut être attendu de cet outil. En effet, le PPRi n'a pas pour objet d'empêcher toute nouvelle implantation sur une commune donnée, mais dans les zones les plus à risques en termes d'intensité de phénomène et/ou très peu urbanisées. Les implantations restent en revanche possibles en dehors de ces zones, moyennant des prescriptions constructives dans les zones d'aléa modéré. Il est donc légitime que, en proportion du nombre de biens assurés dans la commune, le nombre de sinistres diminue : puisque de nouveaux biens sont construits hors des zones à risques, même si les biens existants dans les zones à risques sont encore affectés, ils sont en proportion moins nombreux ;
- **l'effet très significatif des PAPI sur les indicateurs de coût**, là encore en conformité avec les attentes. En réduisant l'intensité et la fréquence des phénomènes d'inondation, en particulier par des systèmes de protection hydraulique, et en stimulant des adaptations des constructions existantes, les PAPI permettent à la fois que moins de biens soient touchés (baisse de fréquence additionnelle à celle des PPRi) et qu'ils soient moins durement touchés (baisse de coût moyen), l'ensemble conduisant à une réduction considérable du taux de destruction ;
- **les effets cumulatifs positifs des différents dispositifs de prévention.**

Constatant l'absence de hausse significative des dommages assurés liés aux inondations depuis l'origine du dispositif Cat Nat, en dépit de l'augmentation du parc assuré, l'étude estimait probable que la politique de prévention des risques d'inondation ait contribué à contenir une hausse de sinistralité sur la période 1995-2016. Elle questionnait cependant le maintien dans la durée de cette efficacité, notamment compte tenu des effets du changement climatique à l'horizon 2050.

Afin de contribuer à cette réflexion sur les effets à long terme des dispositifs de prévention, la présente étude vise à projeter à l'horizon 2050 les bénéfices attendus des PPR inondations.

...

Figure 13 : Schéma théorique simplifié de l'impact des dispositifs de prévention sur la sinistralité.



ANNEXE 2. DONNÉES MOBILISÉES

L'étude de l'impact des PPRi sur la sinistralité nécessite de disposer des données relatives à la mise en œuvre de ces dispositifs de prévention et des indicateurs de sinistralité.

Données relatives aux dispositifs de prévention

La source de données relatives aux dispositifs PPRi et dispositifs antérieurs assimilables (plan d'exposition aux risques PER, plan de surfaces submersibles PSS, périmètres de risque délimités par l'article R111-3 du code de l'urbanisme) est la base GASPARG du site [Géorisques](#), dans sa version au 17/11/2022. L'année retenue pour la mise en place du PPRi dans la commune est l'année d'approbation du PPRi.

Les indicateurs d'évolution de la sinistralité en réponse à la mise en place de PPRi sont évalués en comparant les données de sinistralité de l'ensemble

des communes dotées d'un PPRi avant 2018, avant la mise en place de leur PPRi d'une part et après cette mise en place d'autre part. Ainsi, chaque commune bénéficiant d'un PPRi et intégrée à l'étude est classée, dans un premier temps, dans le groupe sans Prévention. Après la mise en œuvre de son PPRi, dès l'année de survenue d'un premier sinistre postérieur à celle-ci, la commune bascule dans le groupe PPRi. L'Annexe 4 détaille la logique temporelle d'intégration des communes dans les calculs.

Indicateurs de sinistralité

Les indicateurs de sinistralité sont issus de données assurantielles détaillées que CCR collecte depuis plus de vingt ans auprès des entreprises d'assurance qu'elle réassure, dans un cadre bilatéral apportant une garantie de confidentialité. Ces données portent sur les risques assurés et les sinistres survenus, et représentent en fonction des années, jusqu'à 96 % de part de marché pour les risques et jusqu'à près de 80 % pour les sinistres.

Seule la sinistralité relative aux catastrophes naturelles est prise en compte. La liste des communes reconnues en état de catastrophe naturelle par

exercice est issue de la base de données CCR des arrêtés (site <https://catastrophes-naturelles.ccr.fr>).

- Coût moyen : il s'agit du coût moyen d'un sinistre qui se calcule comme le rapport entre la charge de sinistres corrigée de l'inflation (via l'indice IFFB de la Fédération Française du Bâtiment) et le nombre de sinistres.
- Fréquence de sinistres : il s'agit du rapport entre le nombre de sinistres (extrapolé à 100 % du marché) et le nombre de risques assurés.

Intérêt et fiabilité des données mobilisées

L'analyse de l'impact des PPRi sur la sinistralité telle qu'envisagée dans cette étude est d'autant plus pertinente que les PPRi couvrent une large partie du territoire ou en tout cas une part importante de la sinistralité liée aux catastrophes naturelles.

Jusqu'en 2018, 30 % des communes françaises (10 105 communes) sont concernées par un PPRi. Ces communes concentrent 76 % des montants des

sinistres de particuliers liés aux inondations sur la période 1995-2018. La bonne couverture géographique et de la sinistralité historique apporte de la robustesse à l'analyse de l'impact de la prévention sur la sinistralité.

ANNEXE 3. PRÉSENTATION DU MODÈLE CCR DE PROJECTION DU COÛT DES CATASTROPHES NATURELLES EN 2050

Pour estimer l'effet des PPRi à l'horizon 2050, la présente étude s'appuie sur les travaux de modélisation qu'ont conduit CCR et Météo-France en 2018 sur les conséquences du changement climatique sur le coût des catastrophes naturelles⁷. Ces travaux ont conduit à l'élaboration de modèles d'inondations par débordement et par ruissellement en réponse aux scénarios climatiques, décrits en détail dans le rapport de CCR et Météo-France. Nous en résumons brièvement ici la présentation.

Les modèles d'inondation de CCR utilisent comme données d'entrée les simulations de précipitations issues du modèle ARPEGE Climat de Météo-France, avec une descente d'échelle à la maille du modèle SAFRAN (8 km). À l'horizon 2050, ces simulations se basent sur le scénario d'émissions de gaz à effets de serre RCP 8.5 du GIEC⁸. Ce scénario suppose une poursuite des émissions de gaz à effet de serre dans les mêmes proportions qu'actuellement (« business as usual ») ; il est considéré comme le plus pessimiste des scénarios étudiés par le GIEC, bien que non irréaliste.

Les simulations tiennent également compte de l'évolution envisagée des enjeux assurés. Le nombre d'habitations assurées par commune en 2050 est estimé à partir des projections démographiques de l'INSEE, via le calcul à l'échelle départementale d'un taux d'évolution annuel moyen. Notons que, ce taux départemental étant appliqué à l'échelle communale, le nombre de risques et la sinistralité modélisée sont surestimés dans certaines communes, sous-estimés dans d'autres. Les valeurs assurées sont estimées sur la base d'un scénario tendanciel reposant sur l'évolution moyenne annuelle de l'indice des prix à la consommation et de l'indice des prix de la construction.

Les modèles d'inondation convertissent les simulations de précipitation en événements fictifs, qui viennent affecter les enjeux assurés par un modèle de dommages, résultant en une estimation de coût. 1500 événements sont ainsi générés pour chaque année simulée. Les modèles ont été calibrés à partir des données historiques de sinistralité jusqu'en 2018. La sinistralité à l'échelle communale en 2050 est calculée en faisant la moyenne de 400 simulations d'une année d'événements dans les conditions climatiques et d'exposition projetées en 2050. Cette méthode, propre à l'étude mise en œuvre par CCR et Météo-France en 2018, permet de simuler des périodes de retour d'événements extrêmes avec une distribution homogène des dommages sur une année cible donnée. Elle aboutit à une comparaison entre la sinistralité estimée en 2050 et celle estimée dans le climat actuel, considéré comme stationnaire depuis 2000. L'application de cette démarche de modélisation a abouti à estimer une **hausse de sinistralité** de 50 % à horizon 2050 pour l'ensemble des aléas, et **de 48 % pour les inondations** (risques de particuliers et risques professionnels inclus), en tenant compte du changement climatique et de l'évolution des enjeux assurés, hors évolution des valeurs assurées.

⁷ - Caisse Centrale de Réassurance (2018), Conséquences du changement climatique sur le coût des catastrophes naturelles en France à horizon 2050.

⁸ - RCP : Representative Concentration Pathways. Dans le sixième rapport d'évaluation du GIEC, le scénario RCP 8.5, complété par des hypothèses socio-économiques (Shared Socio-economic Pathways, SSP) de croissance économique rapide à forte intensité énergétique, est désigné sous le terme SSP5-8.5, et conduit à une élévation de 2.4°C de la température planétaire à l'horizon 2050.

ANNEXE 4. INTÉGRATION DES COMMUNES DANS LE CALCUL DES INDICATEURS DE SINISTRALITÉ

Afin d'illustrer la démarche de prise en compte des communes dans le calcul des coefficients α et β , imaginons cinq communes subissant des catastrophes naturelles (donnant lieu à des sinistres enregistrés dans les bases de CCR) exactement lors des mêmes années, mais mettant en place des PPRi lors d'années différentes (cf. Figure 15).

Seules les communes ayant subi au moins un sinistre avant et après mise en place du PPRi sont considérées dans les calculs : ainsi, les communes A et E sont exclues des calculs.

Les communes B, C, D sont intégrées au calcul à partir du moment où elles subissent le premier sinistre postérieur à la mise en place de leur PPRi. Ainsi :

- La commune B est intégrée dans les calculs à partir de 2008 : ses données de nombre de risques et de sinistralité avant 2005 sont incluses dans le groupe sans prévention, après 2005 dans le groupe avec prévention.

- La commune C est intégrée dans les calculs à partir de 2011 : ses données de nombre de risques et de sinistralité avant 2010 sont incluses dans le groupe sans prévention, après 2010 dans le groupe avec prévention.

- La commune D est intégrée dans les calculs à partir de 2016 : ses données de nombre de risques et de sinistralité avant 2014 sont incluses dans le groupe sans prévention, après 2014 dans le groupe avec prévention.

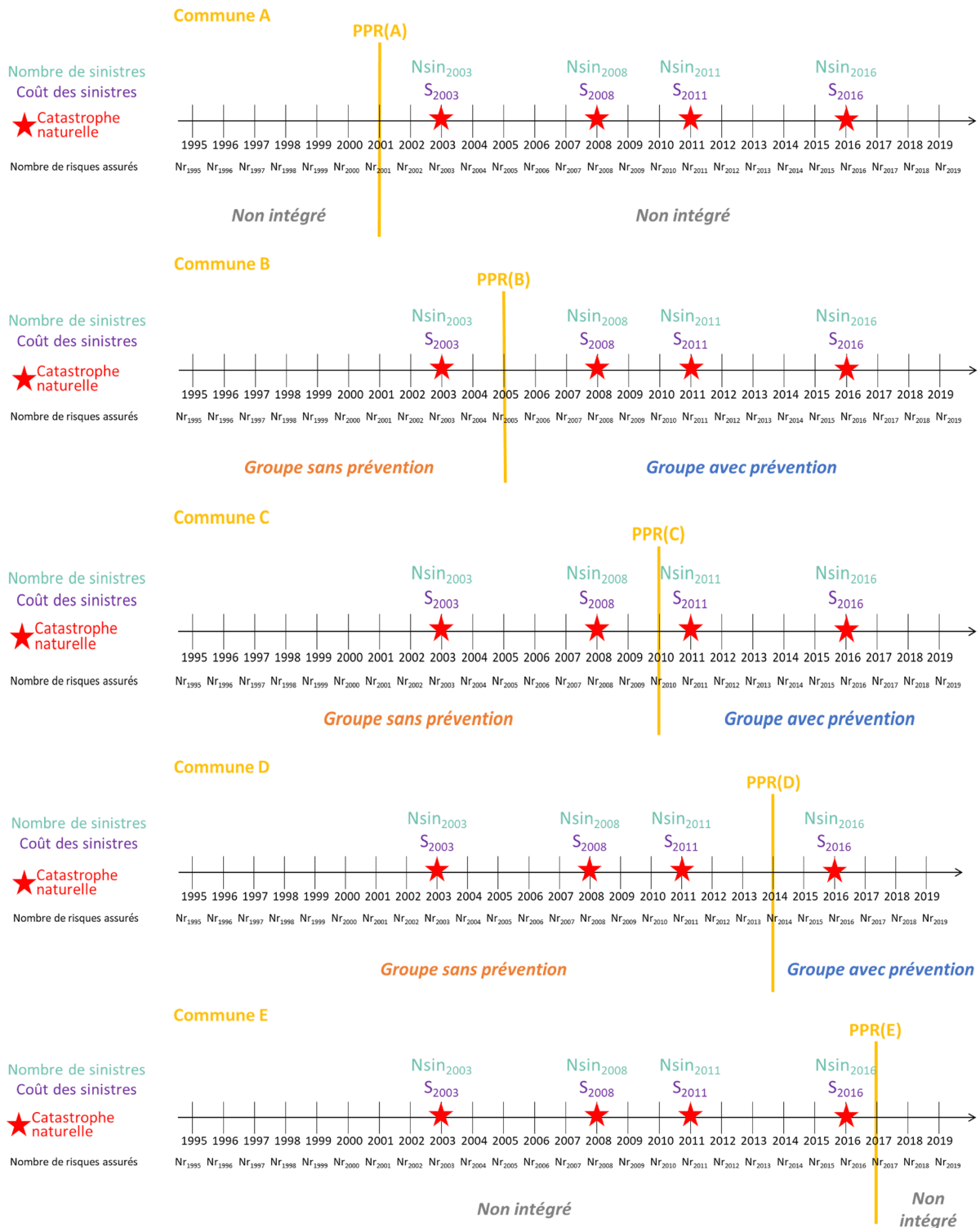
Il convient donc de distinguer, d'une part, la date d'intégration dans le calcul de chaque commune, d'autre part, les années de données intégrées respectivement au groupe sans et avec prévention.

Les modalités d'intégration de ces cinq communes hypothétiques dans le calcul des indicateurs de sinistralité avec/sans prévention sont résumées à la Figure 14.

Figure 14 : Tableau résumant l'intégration dans le calcul des indicateurs de sinistralité des communes considérées dans l'exemple.

	Date à partir de laquelle la commune est intégrée au calcul de α et β	Données de nombre de risques assurés et de sinistralité intégrées au groupe sans prévention	Données de nombre de risques assurés et de sinistralité intégrées au groupe avec prévention
Commune A	-	-	-
Commune B	2008	de 1995 à 2004	de 2005 à 2019
Commune C	2011	de 1995 à 2009	de 2010 à 2019
Commune D	2016	de 1995 à 2013	de 2014 à 2019
Commune E	-	-	-

Figure 15 : Exemple d'historiques de sinistres et de mesures de prévention sur cinq communes hypothétiques, afin d'illustrer la logique d'intégration des communes dans le calcul des indicateurs de sinistralité avec / sans prévention.



ANNEXE 5. ÉLÉMENTS STATISTIQUES SUR LES DISPOSITIFS DE PRÉVENTION EN VIGUEUR DANS LES COMMUNES DOTÉES DE PPRI

La prévention des risques d'inondation repose sur plusieurs dispositifs complémentaires. L'étude réalisée par CCR en 2020 mettait en évidence l'importance de leurs effets cumulatifs, et en particulier ceux des PAPI en complément des PPRI. La présente étude se concentre sur les communes dotées de PPRI ; pour autant, les calculs effectués peuvent intégrer pour partie l'effet d'autres dispositifs, en particulier celui des PAPI. Afin d'éclairer le poids relatif de ces dispositifs dans les estimations réalisées, et sans prétendre réaliser ici une étude complète de déconvolution des différents effets, il est utile de

présenter quelques statistiques sur les dispositifs mobilisés dans les communes considérées.

Le tableau suivant présente ainsi la proportion de communes dotées à la fois de PPRI et de PAPI, en distinguant l'état en 2018 et en 2022, parmi l'ensemble des communes dotées de PPRI, d'une part, parmi l'échantillon de communes retenues pour le calcul des indicateurs de sinistralité, d'autre part. Il inclut aussi la proportion de communes concernées par un PAPI en 2022, qu'il soit labellisé ou d'intention.

Figure 16 : Proportion de communes dotées de PAPI parmi celles disposant d'un PPRI, et dans l'échantillon de calcul des indicateurs de sinistralité.

	Nombre	Nombre de communes également dotées de PAPI labellisés		Nombre de communes engagées dans un PAPI labellisé ou d'intention
		Avant 2018	En 2022	En 2022
Communes dotées de PPRI en 2022	10 827 100 %	3 180 29 %	3 615 33 %	4 395 41 %
Communes dotées de PPRI avant 2018	10 105 100 %	2 976 29 %	3 370 33 %	4 113 41 %
Communes retenues dans l'échantillon de calcul des indicateurs de sinistralité	1 277 100 %	483 38 %	558 44 %	681 53 %

Ce tableau met d'abord en évidence l'équivalence, dans le taux de recours aux PAPI, entre communes dotées de PPRI avant 2018 et en 2022. Notre étude s'étant basée sur les données de sinistralité jusqu'en 2018, il peut être retenu que 29 % des communes dotées de PPRI étaient alors aussi dotées de PAPI.

En comparaison, l'échantillon de 1 277 communes retenues pour le calcul des indicateurs de sinistralité semble davantage doté de PAPI : 38 % de ces

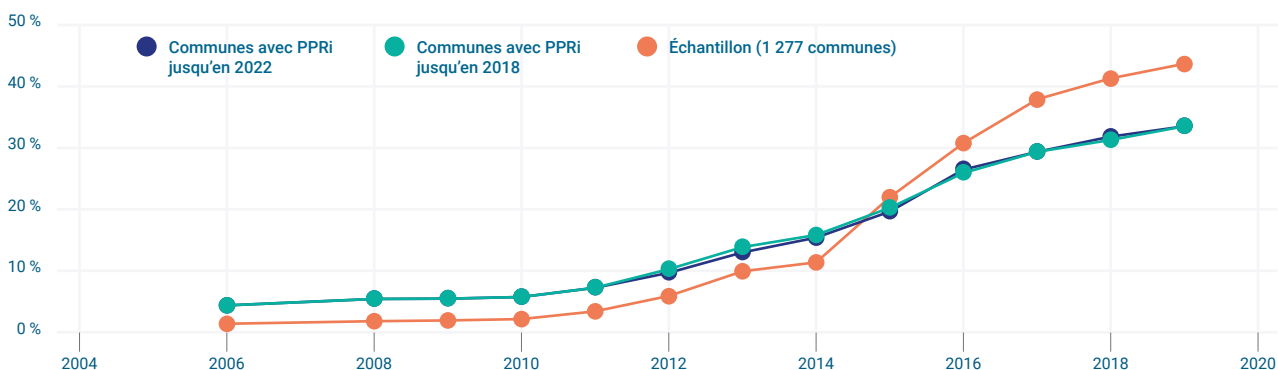
communes étaient dotées d'un PAPI en 2018. Ce constat suggérerait que l'échantillon examiné porterait une contribution des PAPI à la réduction des dommages d'inondation dans une proportion plus élevée que pour la moyenne des communes dotées de PPRI. Ce faisant, l'extrapolation à l'ensemble des communes dotées de PPRI des chiffres calculés sur cet échantillon pourrait surestimer l'effet de la prévention.

...

Toutefois, ces deux remarques méritent d'être examinées dans une dimension temporelle. La Figure 17 représente, pour chacun des trois ensembles de communes, l'évolution au fil des années de la proportion d'entre elles dotées d'un PAPI, déterminée d'après la date de labellisation du PAPI pour ces communes. Les courbes pour l'ensemble des communes dotées de PPRi, que ce soit en 2018 ou en 2022, se superposent tout du long. Elles montrent

une inflexion notable à partir de 2011. La courbe relative à l'échantillon de 1 277 communes montre une première inflexion en 2011, puis une forte inflexion à partir de 2015, année où la proportion de communes dotées de PPRi dans cet échantillon passe au-dessus de la proportion dans l'ensemble des communes dotées de PPRi. Avant 2015, cet échantillon était proportionnellement moins doté en PAPI que l'ensemble des communes dotées de PPRi.

Figure 17 : Évolution temporelle de la proportion de communes dotées de PAPI, parmi les trois ensembles considérés.



Or, il convient d'avoir à l'esprit le délai important existant entre la labellisation d'un PAPI et la concrétisation des mesures qu'il comporte, en particulier les ouvrages hydrauliques. Plusieurs années se déroulent ainsi avant qu'un PAPI ne porte réellement des fruits en matière de réduction des dommages d'inondations. Ainsi, si l'on se réfère aux communes dont les PAPI ont été labellisés jusqu'à la période 2012-2014, la proportion de communes où les PAPI produisent des effets avant 2018 est probablement plutôt de l'ordre de 10 à 15 %, parmi l'ensemble des communes dotées de PPRi. Au sein de l'échantillon de 1 277 communes considéré pour la détermination des indicateurs de sinistralité, cette proportion serait alors même inférieure à ces niveaux. Compte tenu du fait que la part de communes dotées de PAPI dans cet échantillon était, avant 2015, inférieure à leur part parmi l'ensemble des communes avec PPRi, il n'y a pas lieu d'estimer que l'extrapolation des indicateurs de sinistralité calculés pour la période 1995-2018 à l'ensemble des communes dotées de

PPRi surestime notablement l'effet de la prévention des risques.

En fin de compte, **discriminer les effets de différents dispositifs de prévention constitue une question de fort intérêt, auquel il conviendrait de dédier une étude complète**, plus détaillée que l'examen succinct présenté ici. Néanmoins, compte tenu du niveau de déploiement des PAPI avant 2015 et du délai nécessaire pour que les PAPI produisent réellement des effets sur la réduction des dommages, il nous paraît **raisonnable de considérer que les baisses de montant des dommages calculées** dans la présente étude (tirées des dommages enregistrés sur la période 1995-2018) sont essentiellement à mettre sur le compte de l'effet des PPRi. Cela vaut à la fois pour les dommages passés et actuels et pour les projections de dommages à horizon 2050. A ce titre, **l'accélération du déploiement des PAPI est de nature à réduire encore davantage le montant des dommages à l'horizon 2050**, en comparaison des chiffres avancés dans cette étude.

**Caisse Centrale de Réassurance
Direction des Réassurances & Fonds Publics**

157 bd Haussman 75008 Paris - France
Tél. : +33 144 35 31 00

ccr.fr
catastrophes-naturelles.ccr.fr

