

L'Aude en crue (embâcle) Crédit Laurent Mignaux / Terra

LA PRÉVENTION DES CATASTROPHES NATURELLES PAR LE FONDS DE PRÉVENTION DES RISQUES NATURELS MAJEURS

ÉDITION 2023



MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE
ET DE LA COHÉSION
DES TERRITOIRES

*Liberté
Égalité
Fraternité*



Une mobilisation croisée de différentes sources de données

Menés en collaboration entre la Direction générale de la prévention des risques du Ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires et CCR, les travaux restitués dans ce rapport ont consisté à mettre à plat puis à croiser trois principaux types de données :

- des données de « sinistralité » correspondant aux dommages réellement subis par les territoires au cours de la période 1995-2019,
- des données « d'exposition » correspondant aux dommages assurés potentiels modélisés par CCR,
- des données « d'intervention publique » correspondant aux montants de dépenses du FPRNM relatifs aux différentes mesures de prévention.

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 en annexe.

Les principales données mobilisées dans ce rapport

- La sinistralité historique annuelle (SHA) : coût consolidé historique moyen annuel des indemnisations versées au titre du régime des catastrophes naturelles. Ces données s'étendent sur la période 1995-2019 et concernent uniquement les aléas pris en charge par le régime Cat Nat à savoir les inondations, les submersions marines, les sécheresses géotechniques, les séismes, les mouvements de terrain, les vents cycloniques et les avalanches. Elles permettent d'analyser finement la sinistralité du territoire pendant la période pour laquelle les informations sont consolidées et exhaustives.
- La sinistralité modélisée annuelle (SMA) : CCR développe depuis plusieurs années des modèles d'aléas et de dommages qui permettent de simuler le coût moyen annuel des dommages assurés sur un territoire donné. La sinistralité modélisée annuelle permet de mesurer l'exposition d'un territoire face aux catastrophes naturelles en tenant compte de toutes les intensités possibles des phénomènes naturels susceptibles de s'y produire. Les modèles d'aléas développés par CCR portent sur les phénomènes suivants :
 - Inondations (débordement et ruissellement),
 - Submersions marines,
 - Sécheresses géotechniques,
 - Séismes,
 - Cyclones (vents, inondations, submersions marines).
- La sinistralité modélisée annuelle à l'horizon 2050 : des travaux menés en collaboration avec Météo-France ont permis de modéliser le coût moyen annuel des dommages assurés à l'horizon 2050 sur l'ensemble de la métropole.
- Les délégations brutes du Fonds de prévention des risques naturels majeurs (FPRNM) : engagements financiers du FPRNM relatifs aux différentes mesures de prévention.

CHIFFRES CLÉS RÉGIONAUX

Dommages assurés entre 1995 et 2019 :

277 M€/an

Augmentation moyenne de la sinistralité modélisée à l'horizon 2050 :

58 %

76 %

de la population régionale est exposée à au moins un aléa

14

EPCI concentrent 50 % de la sinistralité historique

210

opérations financées par le FPRNM chaque année en moyenne entre 2016 et 2020

Engagements financiers totaux des opérations du FPRNM entre 2009 et 2020 :

51 M€/an

1,1 €

de cofinancement pour **1 € de FPRNM**

Axe « **Ouvrages hydrauliques** » :

68 %

des engagements financiers totaux entre 2009 et 2020

48 €

d'engagements financiers annuels dans les opérations du FPRNM pour **100 € de sinistralité modélisée annuelle**

Plus de

95 %

de la sinistralité inondation couverte par les PPR inondation et les PPR littoraux

SOMMAIRE

VALORISER ET METTRE EN PERSPECTIVE LA POLITIQUE DE PRÉVENTION FACE AUX CATASTROPHES NATURELLES	5
1. EXPOSITION ET VULNÉRABILITÉ DU TERRITOIRE FACE AUX CATASTROPHES NATURELLES	6
1.1 Quelles sont les catastrophes naturelles qui pèsent le plus sur le territoire régional ?	6
1.2 Quels sont les territoires les plus exposés aux catastrophes naturelles dans la région ?	12
2. LA PRÉVENTION DES RISQUES PAR LE FPRNM DANS LA RÉGION	23
2.1 Le FPRNM, dispositif central de la politique de prévention des risques naturels	23
2.2 Quels ont été les montants engagés en faveur de la prévention entre 2009 et 2020 ?	25
2.3 À quoi les engagements totaux en faveur de la prévention sont-ils destinés ?	28
3. ADÉQUATION DE LA POLITIQUE DE PRÉVENTION AU REGARD DE L'EXPOSITION PASSÉE, PRÉSENTE ET FUTURE	31
3.1 La politique conduite au travers du FPRNM traite-t-elle prioritairement les phénomènes qui pèsent ou pèseront le plus ?	31
3.2 La politique conduite au travers du FPRNM traite-t-elle prioritairement les territoires qui pèsent ou pèseront le plus ?	33
4. ANNEXES	41

VALORISER ET METTRE EN PERSPECTIVE LA POLITIQUE DE PRÉVENTION FACE AUX CATASTROPHES NATURELLES

La politique actuelle de prévention des risques naturels est le fruit d'une adaptation progressive des réponses apportées aux catastrophes que la France a connues au cours des décennies passées : protection des territoires contre les aléas, intégration du risque dans l'aménagement et l'urbanisme, prévision des aléas, préparation à la crise, sensibilisation du public, réduction de la vulnérabilité des biens et des activités, renforcement des normes constructives. Mises en œuvre sous la responsabilité des services de l'État, des collectivités territoriales et de la société civile, ces mesures relèvent de dispositifs législatifs ou réglementaires à caractère incitatif ou contraignant.

L'impulsion de l'ensemble des démarches de prévention est pour partie facilitée depuis 1995 par l'existence du Fonds de prévention des risques naturels majeurs (FPRNM). Bien qu'il ne soit pas à l'origine de la totalité des actions de prévention des risques naturels entreprises en France, le FPRNM constitue un dispositif de soutien financier très structurant, que l'on peut qualifier de « colonne vertébrale » des politiques publiques de prévention en France.

Le présent rapport a vocation à rendre compte de ce que le FPRNM a permis d'impulser depuis sa création. Il vise ainsi à mettre en perspective l'un des principaux pans de la politique de prévention des risques naturels au regard de l'exposition du territoire, des catastrophes passées et de celles à venir. L'objectif au final est simple. Il s'agit d'apporter un éclairage quantifié, permettant d'objectiver la pertinence des orientations prises en matière de prévention des risques naturels et d'en valoriser l'efficacité.

La Direction générale de la prévention des risques (DGPR) du Ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires et CCR ont ainsi collaboré à l'établissement d'un rapport sur la prévention des risques à l'échelle nationale, qui a été décliné à l'échelle régionale dans ce rapport. Un glossaire en fin de document précise l'ensemble des termes employés.



QU'ENTEND-ON PAR « CATASTROPHES NATURELLES » ?

Dans ce document, le terme de « catastrophes naturelles » renvoie aux événements naturels causant des dommages couverts au titre du régime d'indemnisation des catastrophes naturelles. Il désigne ainsi les inondations telles que les débordements de cours d'eau, les submersions marines ou le ruissellement, les cyclones, la sécheresse géotechnique (au sens du retrait-gonflement des argiles), les séismes, les mouvements de terrain, les avalanches... Certains phénomènes naturels dommageables ne sont en revanche pas indemnisables dans le cadre du régime des catastrophes naturelles même s'ils peuvent l'être au titre d'autres dispositifs. Il s'agit en particulier des tempêtes, de la grêle, du poids de la neige, des incendies de forêt, des vagues de chaleur ou encore du gel et de la sécheresse (au sens des étiaages sévères). Ces derniers phénomènes ne sont donc pas traités dans le cadre de ce rapport.

1. EXPOSITION ET VULNÉRABILITÉ DU TERRITOIRE FACE AUX CATASTROPHES NATURELLES

Ce premier chapitre porte le diagnostic de l'exposition de la région, en termes de phénomènes qui la menacent le plus comme de territoires qui y sont le plus exposés.

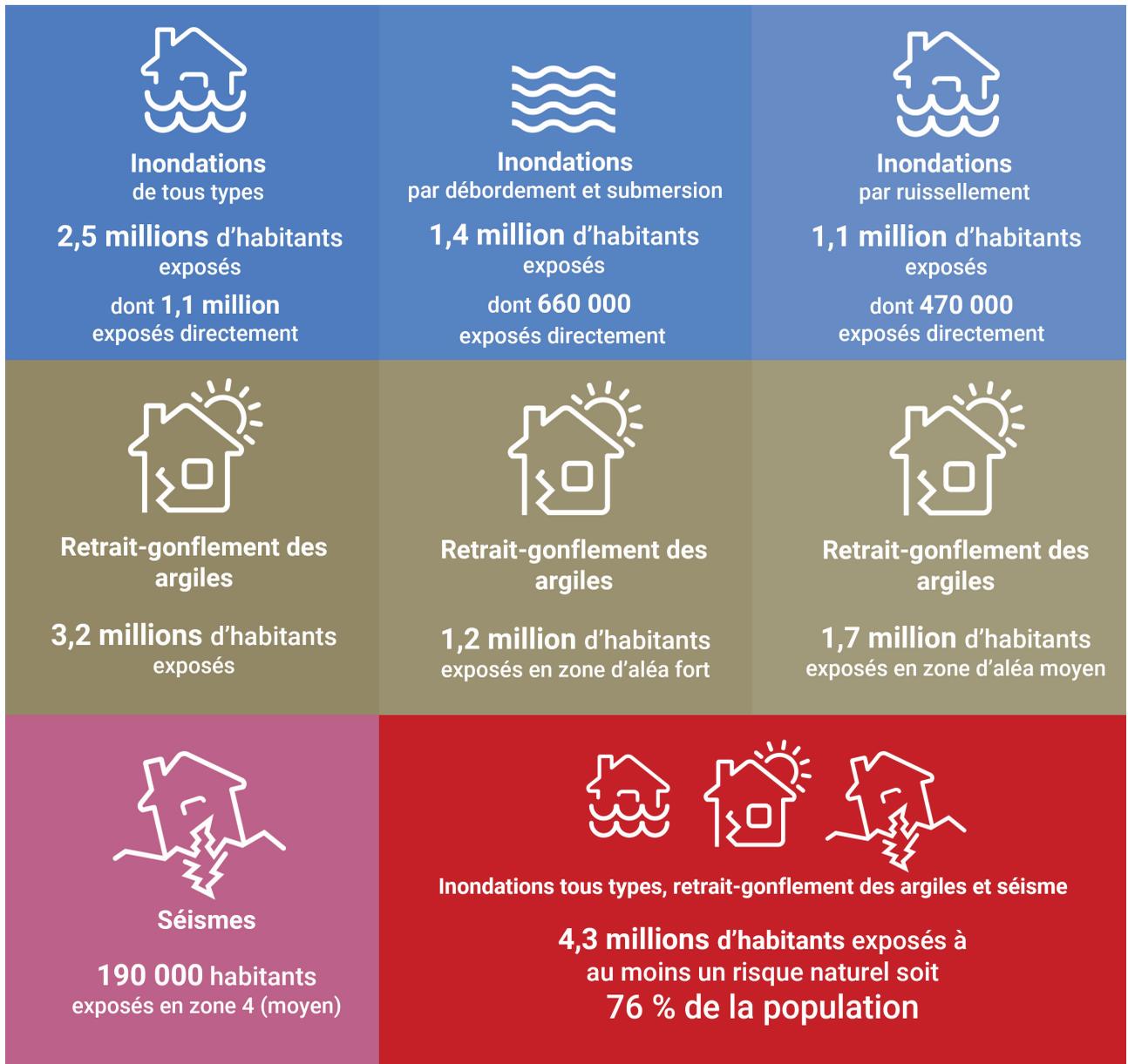
1.1 QUELLES SONT LES CATASTROPHES NATURELLES QUI PÈSENT LE PLUS SUR LE TERRITOIRE RÉGIONAL ?

1.1.1 AU REGARD DE L'EXPOSITION DES POPULATIONS, SÉCHERESSE ET INONDATION AFFECTENT LE PLUS GRAND NOMBRE DE PERSONNES, MAIS D'AUTRES PHÉNOMÈNES PEUVENT AUSSI ÊTRE MEURTRIERS

76 % de la population régionale est exposée aux catastrophes naturelles. À contre-courant des représentations habituelles, **la sécheresse constitue la première source d'exposition des populations aux catastrophes naturelles** avec plus de 3 millions d'habitants concernés. Bien que la sécheresse ne constitue pas un danger pour les vies humaines, les conséquences psychologiques pour les sinistrés peuvent se révéler importantes en raison de la forte dégradation de l'usage de leurs biens. Avec 2,5 millions de personnes concernées, **les inondations constituent la seconde source d'exposition des populations aux catastrophes naturelles**. La majorité des personnes exposées l'est au regard des

seuls phénomènes de débordement et submersion marine avec 1,4 million d'habitants concernés, les phénomènes de ruissellement concernant quant à eux 1,1 million de personnes. Les inondations se distinguent toutefois des sécheresses en venant régulièrement endeuiller le territoire comme en novembre 1999 dans l'Aude ou encore en octobre 2018. D'autres phénomènes comme les séismes, les avalanches ou les mouvements de terrain peuvent également se révéler meurtriers. Par exemple, bien que le séisme de Saint-Paul-de-Fenouillet en février 1996, de magnitude 5,2, n'eût pas fait de victimes, cet événement avait causé de nombreux dommages aux constructions.

Figure 1 : L'exposition de la population aux catastrophes naturelles

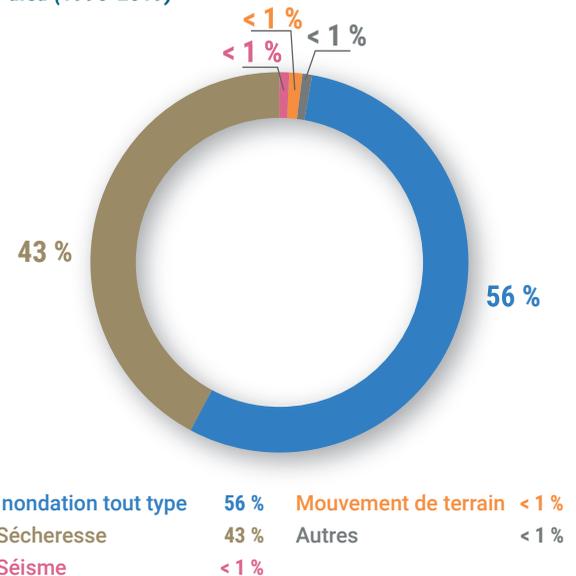


Les chiffres relatifs aux inondations correspondent aux zones inondables modélisées par CCR, et non aux Enveloppes Approchées d'Inondations Potentielles établies dans le cadre de la Directive Inondations. La notion d'habitants exposés directement traduit le nombre d'habitants en rez-de-chaussée exposés aux inondations. La population totale exposée aux inondations intègre également la population dont le logement est situé dans l'enveloppe de l'inondation mais *a priori* au-dessus du niveau de l'eau. La population exposée indirectement correspond à la différence entre les deux.

1.1.2 AU REGARD DES DOMMAGES ASSURÉS DES CATASTROPHES PASSÉES, LES INONDATIONS ARRIVENT EN TÊTE

Le coût des dommages assurés dus aux catastrophes naturelles s'élève, dans la région, à **6,9 Md€ sur la période 1995-2019**. Deux phénomènes se révèlent particulièrement dévastateurs : les inondations au sens large (débordement, ruissellement, remontée de nappe et submersion marine) et la sécheresse géotechnique. **Les inondations ont été à l'origine de près de 56 % des dommages assurés** que la région a connus. Les sécheresses géotechniques liées **au retrait-gonflement des argiles pèsent pour plus de 43 %**. Les mouvements de terrain, les séismes et autres catastrophes pèsent pour 1 % des dommages passés.

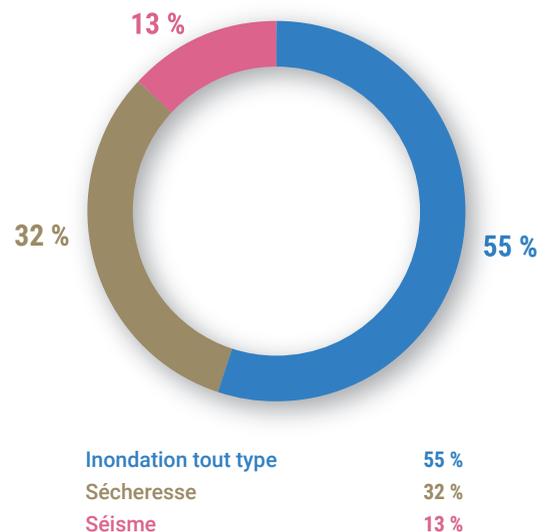
Figure 2 : Répartition de la sinistralité historique Cat Nat par aléa (1995-2019)



1.1.3 AU REGARD DE L'EXPOSITION DES BIENS ASSURÉS, LES INONDATIONS CONSTITUENT LA PREMIÈRE SOURCE D'INQUIÉTUDE

Les dommages assurés observés entre 1995 et 2019 constituent une source importante d'information, mettant en relief certaines facettes de l'exposition et de la vulnérabilité du territoire aux catastrophes naturelles. Ces informations sont toutefois parcellaires par nature, dans la mesure où elles s'appuient sur une période limitée au cours de laquelle le territoire n'a connu qu'une petite partie de l'éventail des événements naturels extrêmes possibles. En simulant l'irruption d'un grand nombre d'événements sur une longue période, les modèles développés par CCR permettent d'estimer une sinistralité moyenne annuelle modélisée (SMA) qui tient compte de la probabilité de survenance de tous les événements, y compris les événements qui ne se sont pas produits dans les dernières décennies. **Cette sinistralité modélisée s'élève, en moyenne annuelle dans la région, à 106 M€/an**. Le poids des inondations et submersions marines est, d'après ces modèles, similaire à celui constaté sur la sinistralité historique. Les modèles mettent en évidence l'existence de la menace sismique dans la région, alors que celle-ci a été épargnée par des séismes majeurs ces dernières décennies.

Figure 3 : Répartition de la sinistralité moyenne annuelle modélisée par aléa

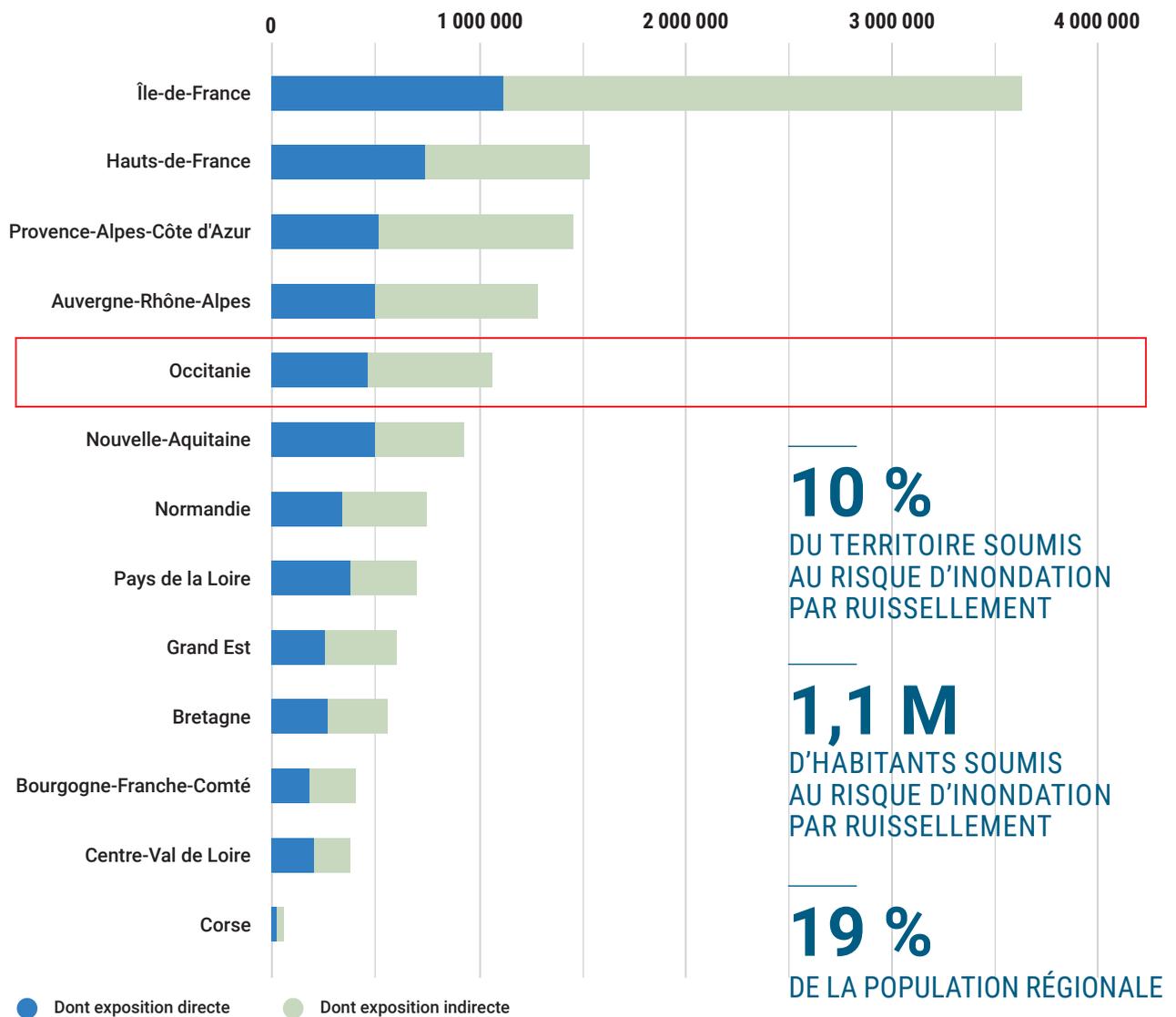


1.1.4 LE POIDS PARTICULIER DES INONDATIONS PAR RUISSELLEMENT

Les phénomènes de ruissellement concernent 10 % de la superficie du territoire régional (soit un peu moins que la part des surfaces exposées au risque d'inondation par débordement de cours d'eau et submersion marine). Cependant, alors que les inondations par débordement ou submersion marine se concentrent principalement le long des cours d'eau et des côtes, les inondations par ruissellement représentent un aléa plus diffus sur le territoire et prégnant sur les communes de la côte méditerranéenne.

1,1 million d'habitants sont exposés au risque d'inondation par ruissellement, dont 470 000 directement (habitants en rez-de-chaussée). Cela représente 19 % de la population, soit légèrement moins que les habitants exposés aux inondations par débordement (26 %).

Figure 4 : Nombre d'habitants de la région exposés au risque d'inondation par ruissellement



Les sinistres d'inondation constatés historiquement ne se situent pas tous dans l'emprise du zonage d'aléa inondation par débordement et submersion marine produit par CCR. Ainsi, **environ 60 % de ces sinistres, correspondant à plus de 43 % du coût des dommages, sont localisés en dehors de ce zonage d'aléa**. Une partie importante de ces sinistres hors du zonage des inondations par débordement et submersion marine est probablement due au ruissellement.

Tableau 1 : Synthèse comparative des indicateurs d'exposition aux inondations par ruissellement ou par débordement / submersion

INDICATEUR	DÉBORDEMENT ET SUBMERSION MARINE	RUISELLEMENT
Part de la superficie exposée aux inondations	12 %	10 %
Part de la population exposée aux inondations	26 %	19 %
Nombre moyen d'habitants impactés annuellement	15 300	15 500
Bâtiments résidentiels de plain-pied	23 %	13 %
Part des sinistres inondations en dehors de l'aléa débordement et submersion marine CCR	60 % du nombre de sinistres 43 % du coût des sinistres inondation	

Au regard des sources de données mobilisées, le phénomène de ruissellement :

- **pèse davantage** que les phénomènes de débordement et submersion marine en termes du nombre moyen d'habitants impactés annuellement et de nombre de sinistres constatés ;
- **pèse moins** que les phénomènes de débordement et submersion marine en termes de superficie exposée, de population exposée, de bâtis résidentiels de plain-pied exposés et de dommages assurés constatés.

1.1.5 LES PHÉNOMÈNES LES PLUS DYNAMIQUES AU REGARD DES IMPACTS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE

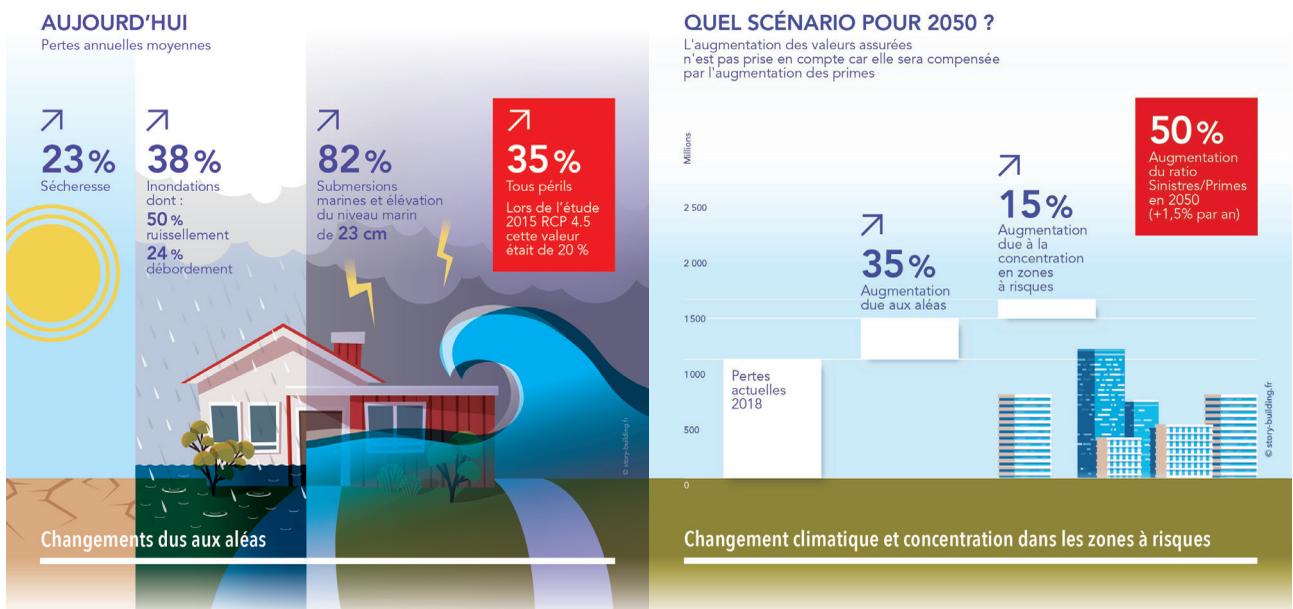
En 2015 et en 2018, CCR a mené, en collaboration avec Météo-France, des études sur l'impact du changement climatique sur le coût des catastrophes naturelles à l'horizon 2050. Après avoir pris le scénario 4.5 du GIEC en 2015, CCR a souhaité compléter son évaluation en étudiant en 2018 le scénario 8.5, considéré comme le plus pessimiste. Les travaux menés ont permis d'estimer que, en cas de concrétisation de ce scénario, **le coût global des catastrophes, au niveau national, devrait augmenter de 50 %**. Les aléas pèsent pour **35 % dans cette augmentation et l'évolution de la vulnérabilité et des enjeux assurés pour 15 %**.

Les aléas pèsent différemment dans cette évolution. Ainsi à enjeux assurés identiques, la sinistralité **augmenterait de 23 % pour les sécheresses, 38 % pour les inondations marines et 82 % pour les submersions marines et 35 % pour les inondations**. Pour ces dernières,

les montants des dommages devraient augmenter de manière plus importante pour le ruissellement (50 %) que pour les inondations par débordement (24 %). Les phénomènes de submersion marine et de ruissellement apparaissent ainsi comme les plus dynamiques vis-à-vis des conséquences du changement climatique.

Au niveau régional, le coût des catastrophes naturelles liées aux aléas inondations, submersion marine et sécheresse devrait augmenter de 58 % à l'horizon 2050. Sans tenir compte de l'évolution des valeurs assurées ni des dispositifs de prévention entrepris, la sinistralité augmenterait de **99 % pour les sécheresses et 34 % pour les inondations et submersions marines**. Les inondations de tous types resteraient ainsi le phénomène le plus impactant à l'horizon 2050, représentant 54 % de la sinistralité modélisée annuelle moyenne.

Figure 5 : Les conséquences du changement climatique (scénario RCP 8.5) sur le coût des catastrophes naturelles à l'échelle du pays



58 %

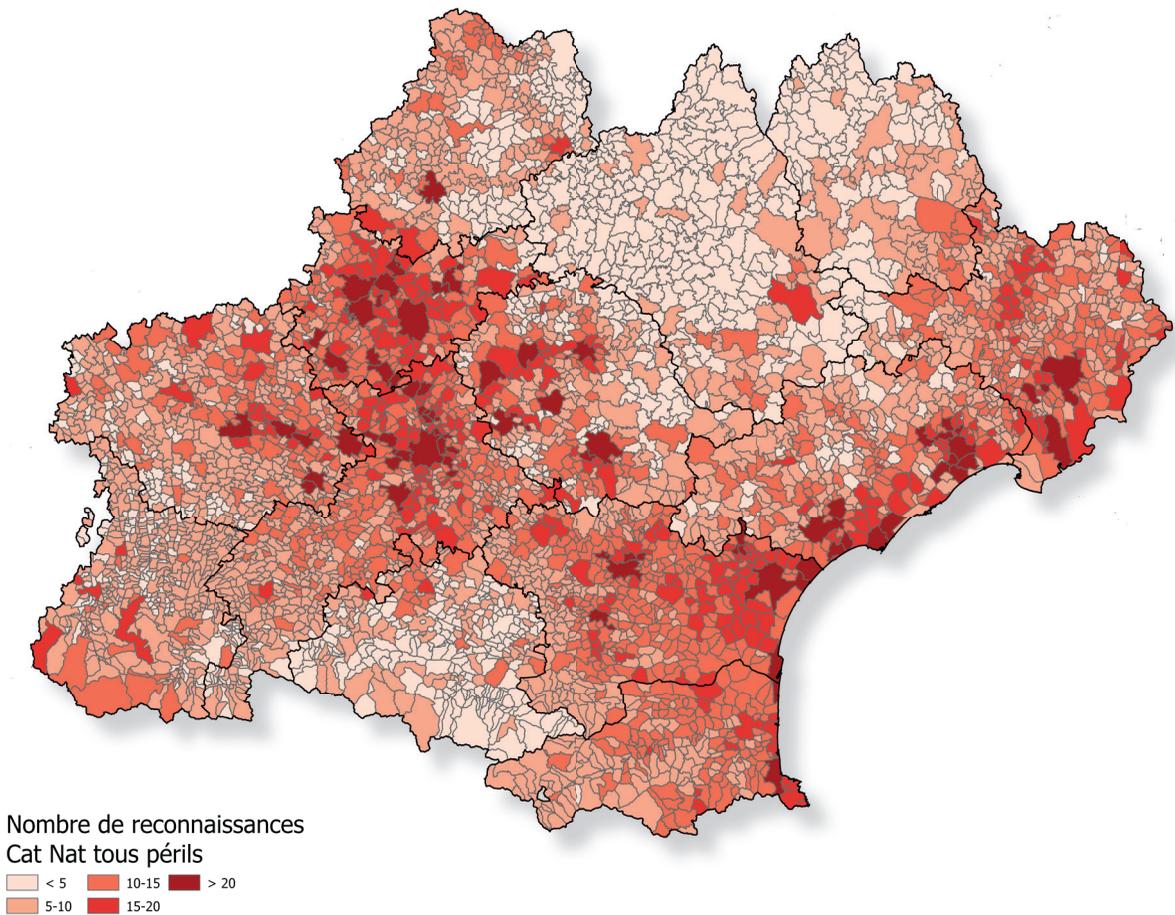
D'AUGMENTATION DE LA SINISTRALITÉ MODÉLISÉE ANNUELLE MOYENNE À L'HORIZON 2050 POUR LES INONDATIONS (TOUS TYPES) ET SÉCHERESSES DANS LA RÉGION, PAR RAPPORT À L'EXPOSITION ACTUELLE

1.2 QUELS SONT LES TERRITOIRES LES PLUS EXPOSÉS AUX CATASTROPHES NATURELLES DANS LA RÉGION ?

1.2.1 TOUTE LA RÉGION EST CONCERNÉE PAR LES CATASTROPHES NATURELLES

Sur la période 1982-2021, 46 374 arrêtés de reconnaissance de catastrophe naturelle ont concerné la région, soit en moyenne chaque année 1 159 reconnaissances concernant 860 communes. La quasi-totalité des communes a été reconnue au moins une fois : l'ensemble du territoire régional est menacé par les phénomènes naturels extrêmes.

Figure 6 : Nombre de reconnaissances Cat Nat par commune, tous périls, 1982-2021



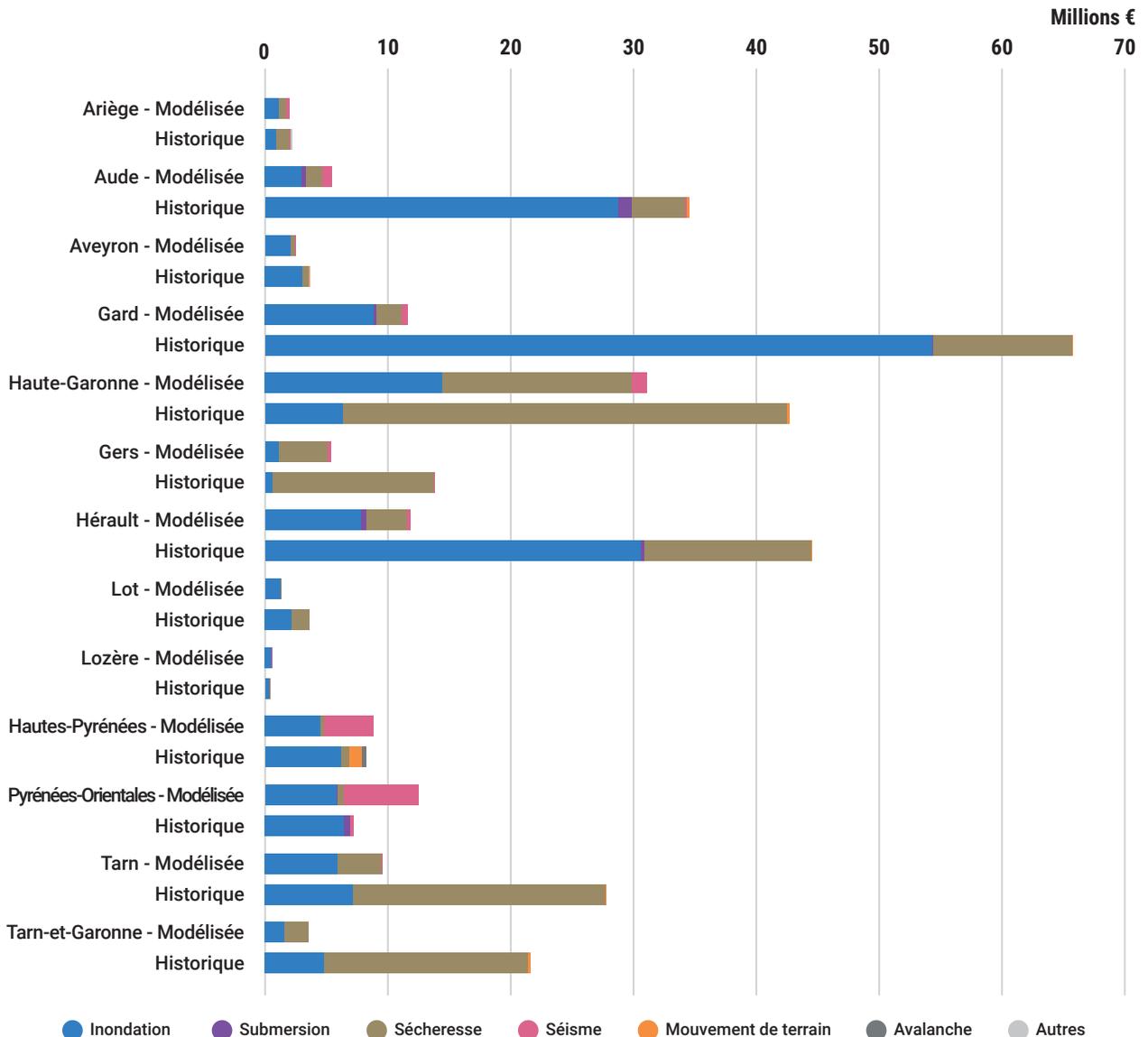
1.2.2 À L'ÉCHELLE DÉPARTEMENTALE, DES DISPARITÉS SENSIBLES

Au regard des dommages assurés passés et de l'exposition des biens assurés

La Figure 7 présente, pour chaque département de la région, la sinistralité moyenne annuelle par aléa telle qu'elle résulte :

- des dommages assurés observés sur la période 1995-2019 ;
- des modélisations réalisées par CCR à climat actuel pour les périls inondations, submersion marine, sécheresse et séisme.

Figure 7 : Sinistralité moyenne annuelle historique (1995-2019) et modélisée par département et par aléa



Les départements de la région montrent une grande disparité d'exposition, que ce soit d'après les modèles ou les sinistres passés. La Haute-Garonne, le Gard et l'Hérault présentent une exposition modélisée supérieure à 10 M€ annuels, alors que l'Aveyron, l'Ariège, le Lot ou la Lozère ne dépassent pas 2,5 M€ annuels. La région se caractérise par une sinistralité historique bien plus élevée que les estimations des modèles :

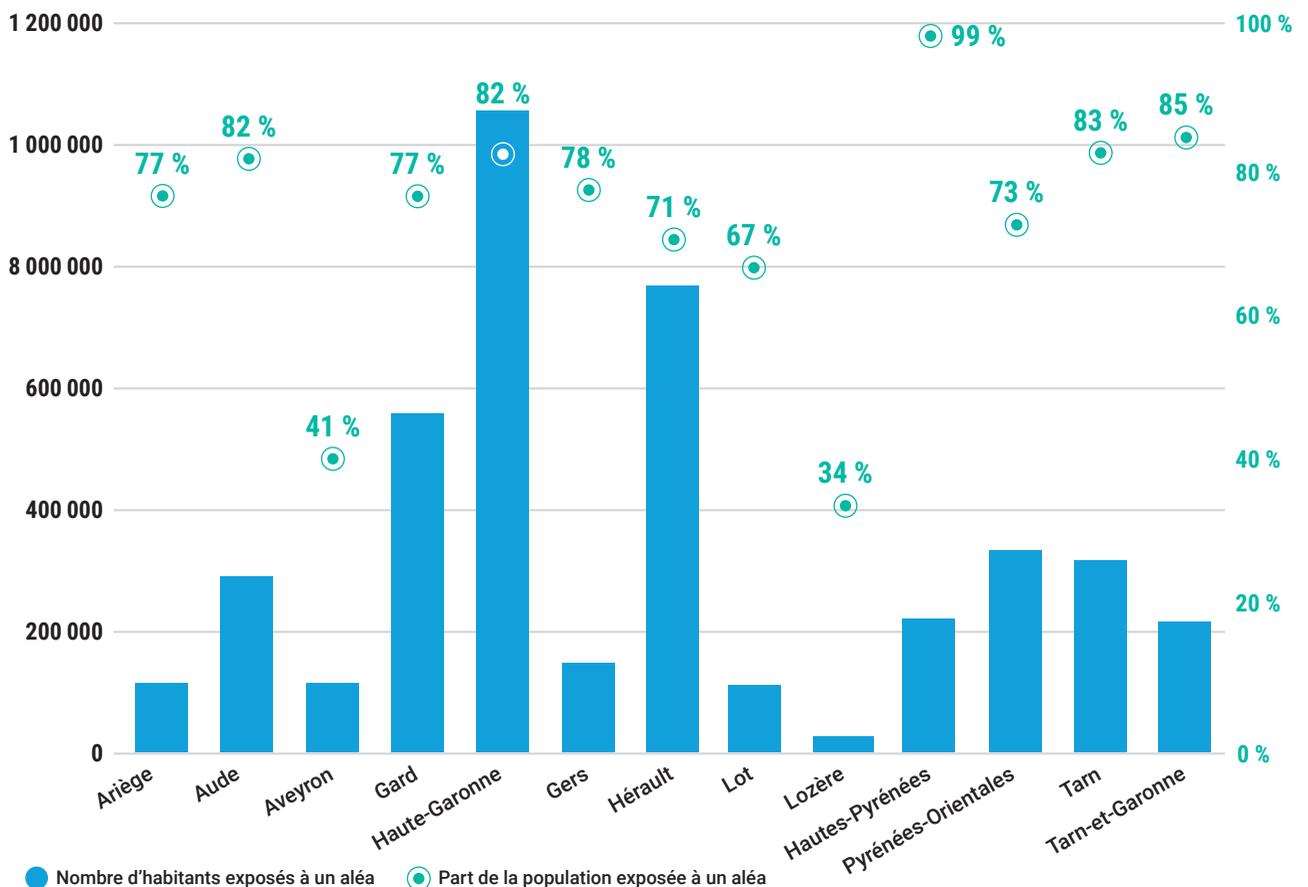
le Gard et l'Aude, ainsi que l'Hérault, ont été particulièrement frappés par les inondations ces vingt-cinq dernières années, notamment avec les inondations d'ampleur en Languedoc en 1999, 2002 ou 2018 ; tandis que les sécheresses ont causé des dommages particulièrement sévères ces deux dernières décennies en Haute-Garonne, dans le Tarn-et-Garonne, le Gers et le Tarn, en particulier en 2003 et depuis 2016.

Au regard de l'exposition des populations

L'analyse de l'exposition humaine par département confirme une certaine différence de niveau d'exposition en termes de nombre d'habitants exposés. La Haute-Garonne, l'Hérault et le Gard font de nouveau figure de départements les plus exposés, et rassemblent plus de la moitié des habitants de la région sous la menace des catastrophes naturelles. Cependant, **la proportion d'habitants exposés à au moins un aléa est relativement homogène dans la plupart des départements de la région, comprise entre 67 % et 85 % de la population.** Par exception, seuls un habitant de Lozère sur trois et deux habitants de l'Aveyron sur cinq sont exposés à au moins un aléa. À l'inverse, la quasi-totalité de la population des Hautes-Pyrénées est concernée par au moins un aléa, du fait principalement de l'exposition sismique du territoire de ce département.

Le nombre d'habitants menacés dans chaque département dépend évidemment de sa population totale. En termes d'efficacité des politiques publiques, le nombre absolu d'habitants concernés importe, pour que les mesures bénéficient au plus grand nombre. Ainsi, en dépit des différences en termes de proportion de la population exposée, autant d'Aveyronnais sont concernés par la prévention des risques que d'Ariégeois. Dans la plupart des départements, la prévention peut se justifier soit par le nombre, soit par la proportion d'habitants menacés. Si la Lozère fait figure de territoire quantitativement peu exposé, il convient de ne pas laisser de côté la sécurité des quelque vingt-cinq mille Lozériens exposés aux catastrophes naturelles.

Figure 8 : Population exposée à au moins un aléa, par département de la région



4,3 M
D'HABITANTS EXPOSÉS
À AU MOINS UN ALÉA DANS LA RÉGION

76 %
DE LA POPULATION RÉGIONALE

1.2.3 À L'ÉCHELLE INTERCOMMUNALE, DES ENJEUX FORTEMENT CONCENTRÉS

L'analyse des indicateurs de sinistralité à l'échelle des établissements publics de coopération intercommunale à fiscalité propre (EPCI) offre la possibilité de mieux appréhender l'exposition des territoires et ses disparités infra-régionales. Nous conduisons l'examen à ce niveau de découpage territorial, sans référence aux compétences administratives des collectivités. Une petite proportion des EPCI concentre l'essentiel de la sinistralité historique liée aux inondations, à la sécheresse et à l'ensemble des catastrophes naturelles (Tableau 2): les 5 EPCI les plus sinistrés sur la période 1995-2019 représentent 26 % de la sinistralité totale de la période 1995-2019; **8 % des EPCI concentrent 50 % de la sinistralité modélisée annuelle moyenne.**

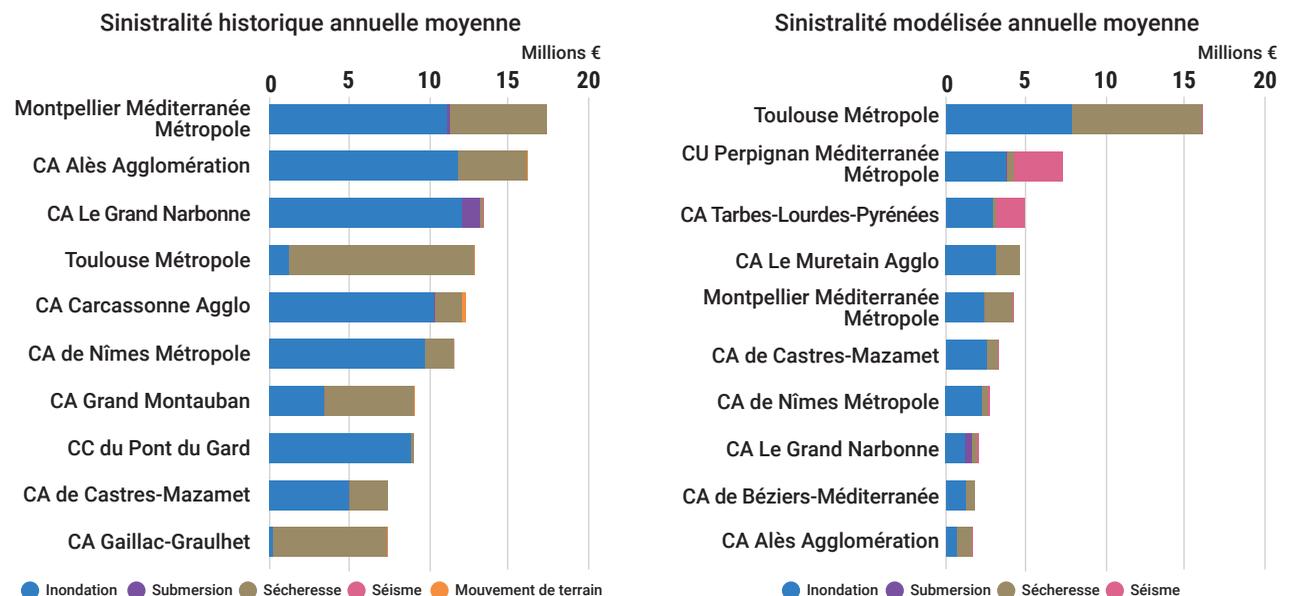
La comparaison entre les EPCI les plus exposés d'après les modèles et les plus sinistrés dans les années récentes (Figure 9) montre une certaine différence dans la hiérarchie des territoires: ainsi, les agglomérations de Perpignan et de Tarbes ont été relativement épargnées par les catastrophes récentes, alors que Montpellier, Alès, Narbonne ou Carcassonne ont été durement touchées. Ces différences entre dommages historiques et modélisés mettent en évidence la dimension aléatoire des catastrophes naturelles: les territoires touchés dans les vingt-cinq dernières années, période relativement courte à l'échelle des événements naturels, ne sont pas forcément ceux qui sont statistiquement les plus exposés.

Tableau 2: Niveau de concentration de la sinistralité par les EPCI les plus touchés

% du montant de sinistralité concentré par les EPCI les plus touchés	Sinistralité historique annuelle moyenne 1995-2019		Sinistralité modélisée annuelle ¹ à climat actuel	
	nombre d'EPCI	% des EPCI de la région	nombre d'EPCI	% des EPCI de la région
30 %	6	3,7 %	4	2,4 %
50 %	14	9 %	13	8 %
80 %	45	27 %	53	32 %
90 %	66	40 %	80	49 %
Total sinistralité	277 M€/an		106 M€/an	
164 EPCI dans la région				

Figure 9: Liste des dix EPCI de la région présentant:

- le plus fort montant de dommages assurés annuels sur la période 1995-2019, tous aléas confondus (à gauche)
- le plus fort montant de sinistralité modélisée annuelle moyenne, aléas inondation, submersion, sécheresse, séisme (à droite)



¹ Périls inondation, submersion marine, sécheresse, séisme

Zoom sur les inondations et submersions marines

L'exposition de la région aux inondations et submersions marines se concentre en premier lieu sur le territoire correspondant à l'ancienne région du Languedoc-Roussillon, et sur celui de l'agglomération toulousaine. Le Gard et le Languedoc ont été particulièrement touchés par les inondations au cours des années récentes, notamment par les inondations du Gard en 2002 et dans l'Aude en 1999 puis en 2018. Si ces territoires sont bel et bien identifiés

comme exposés dans les modèles, les événements survenus entre 1995 et 2019 y ont généré un montant de dommages particulièrement élevé, en comparaison des modèles. La métropole toulousaine, elle, a été plutôt moins touchée que dans les estimations des modèles. Dans le reste de la région, la sinistralité récente est globalement proche de celle calculée par les modèles.

Figure 10 : Sinistralité historique annuelle inondation et submersion marine moyenne (1995-2019) à l'échelle des EPCI de la région

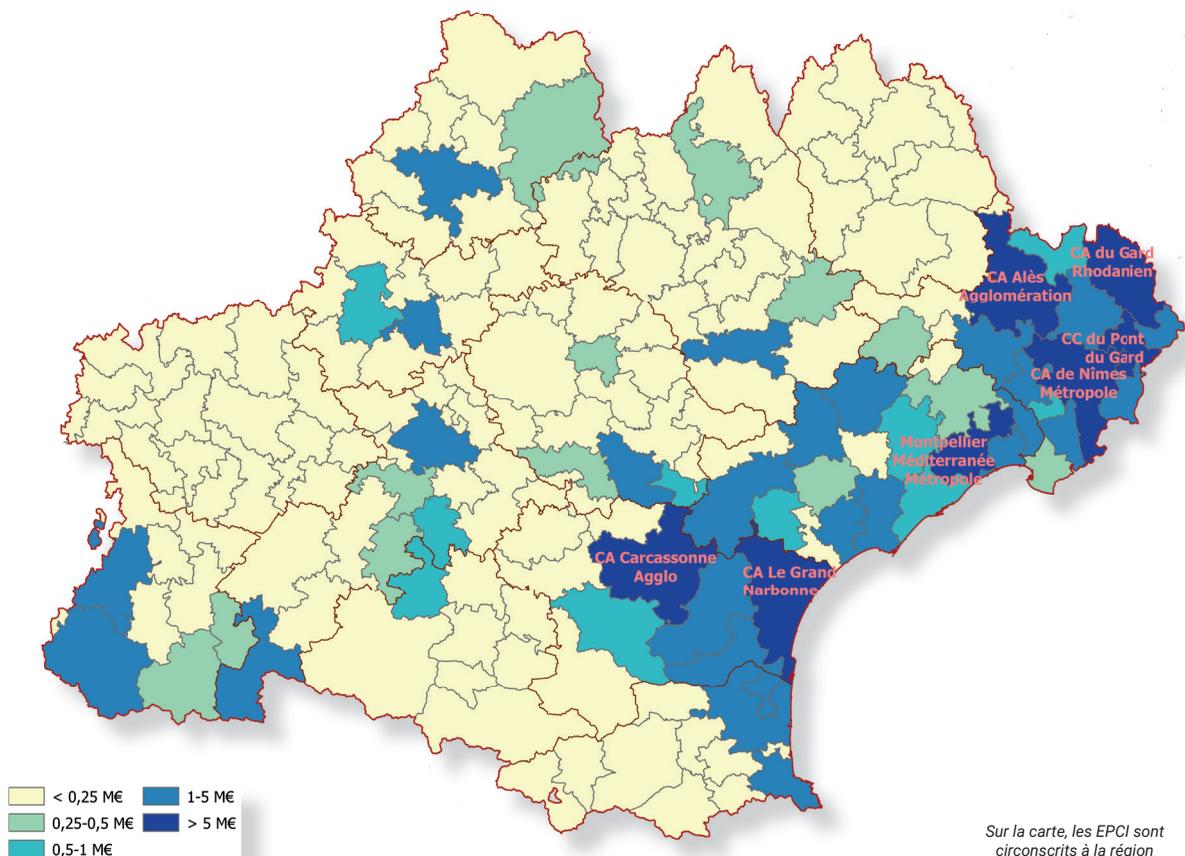
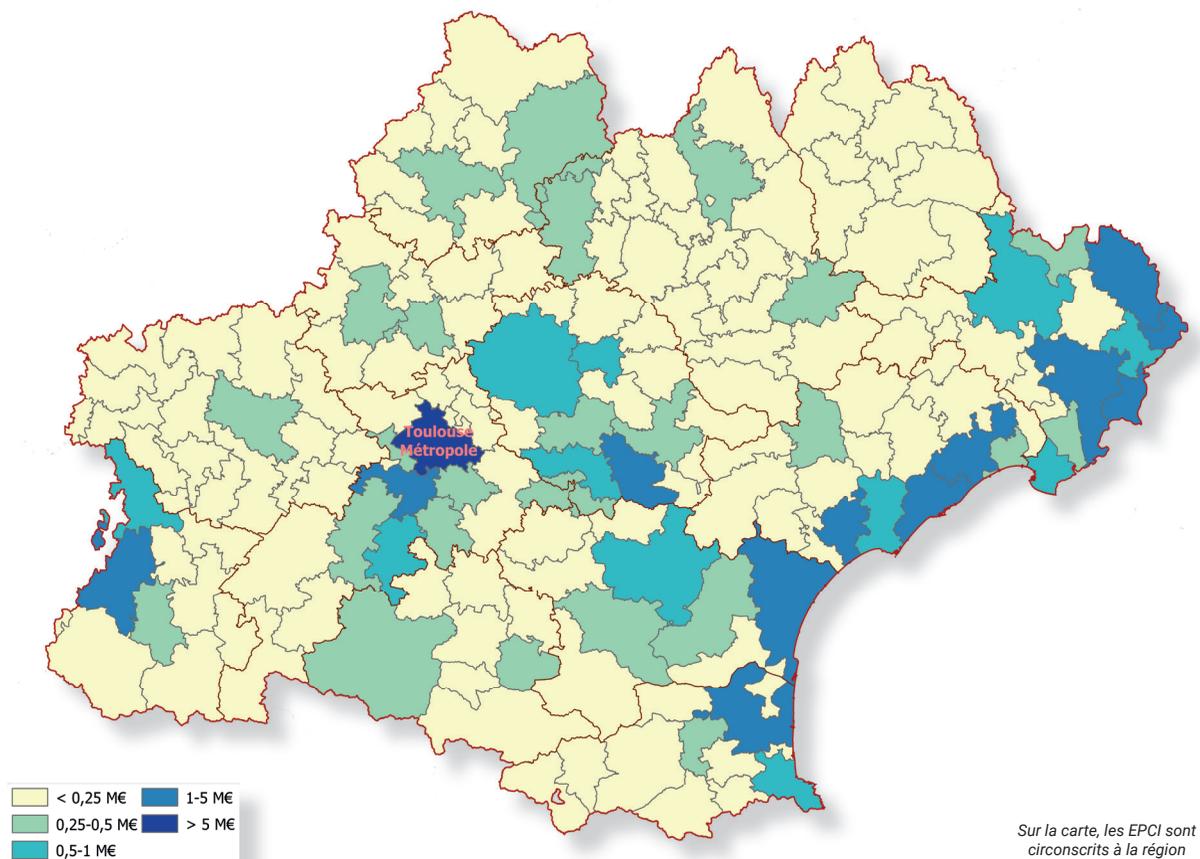


Figure 11 : Sinistralité modélisée annuelle inondation et submersion marine à l'échelle des EPCI de la région



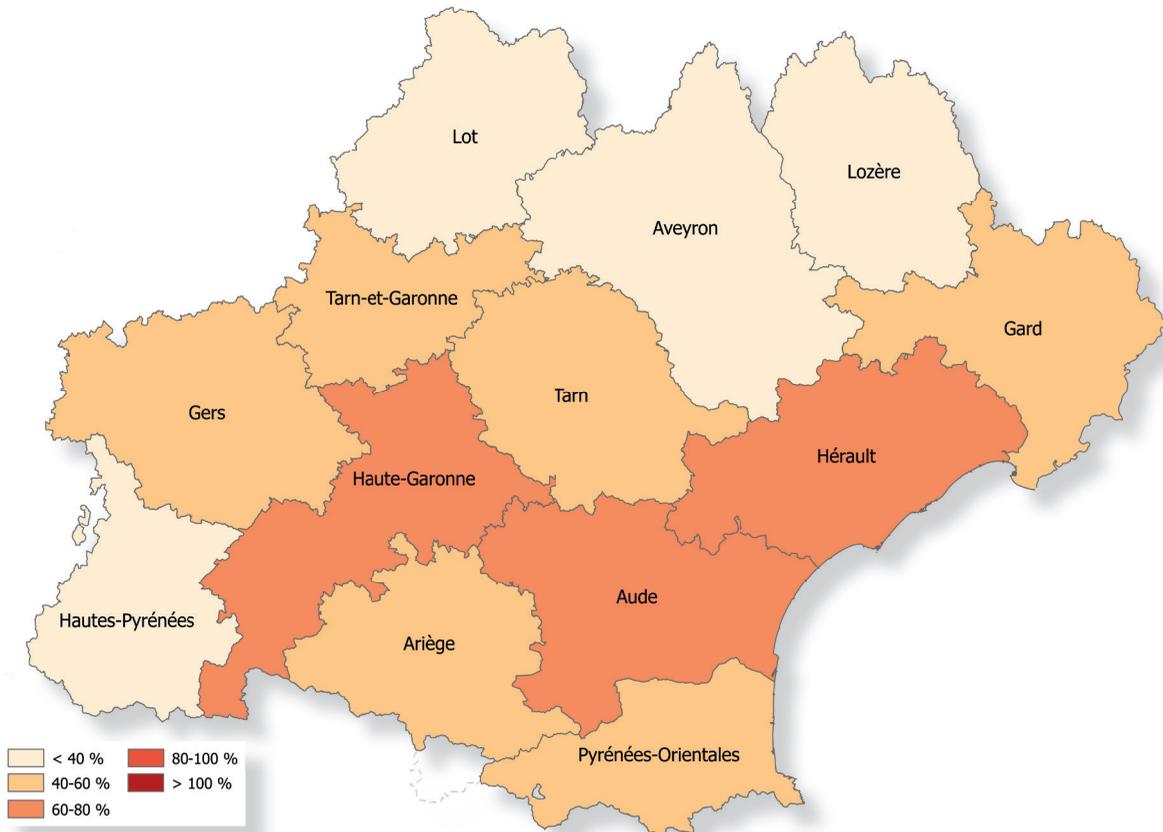
1.2.4 QUELS SERONT LES TERRITOIRES LES PLUS EXPOSÉS À L'HORIZON 2050 ?

À l'échelle départementale, des évolutions contrastées

La projection à l'horizon 2050 de l'évolution du climat et de celle de la concentration des biens assurés en zones à risque, sans tenir compte de l'évolution des valeurs assurées², montre (Figure 12) une augmentation notable dans tous les départements de la région, avec des dynamiques cependant contrastées. La hausse pourrait en effet « se limiter » à 25 % ou 30 % en Aveyron et en Lozère, et atteindre voire dépasser 70 % dans l'Hérault, l'Aude et la

Haute-Garonne. Une telle évolution est de nature à renforcer les écarts entre territoires, puisque les hausses les plus importantes concernent des départements déjà parmi les plus exposés. La hiérarchie régionale en termes d'exposition ne devrait ainsi pas être bouleversée. Rappelons qu'à l'échelle régionale, l'augmentation moyenne de la sinistralité estimée à l'horizon 2050 serait de 58 %.

Figure 12: Taux d'évolution par département de la sinistralité annuelle moyenne calculée à l'horizon 2050 par rapport à la sinistralité annuelle moyenne à climat actuel pour les aléas inondation, submersion marine et sécheresse

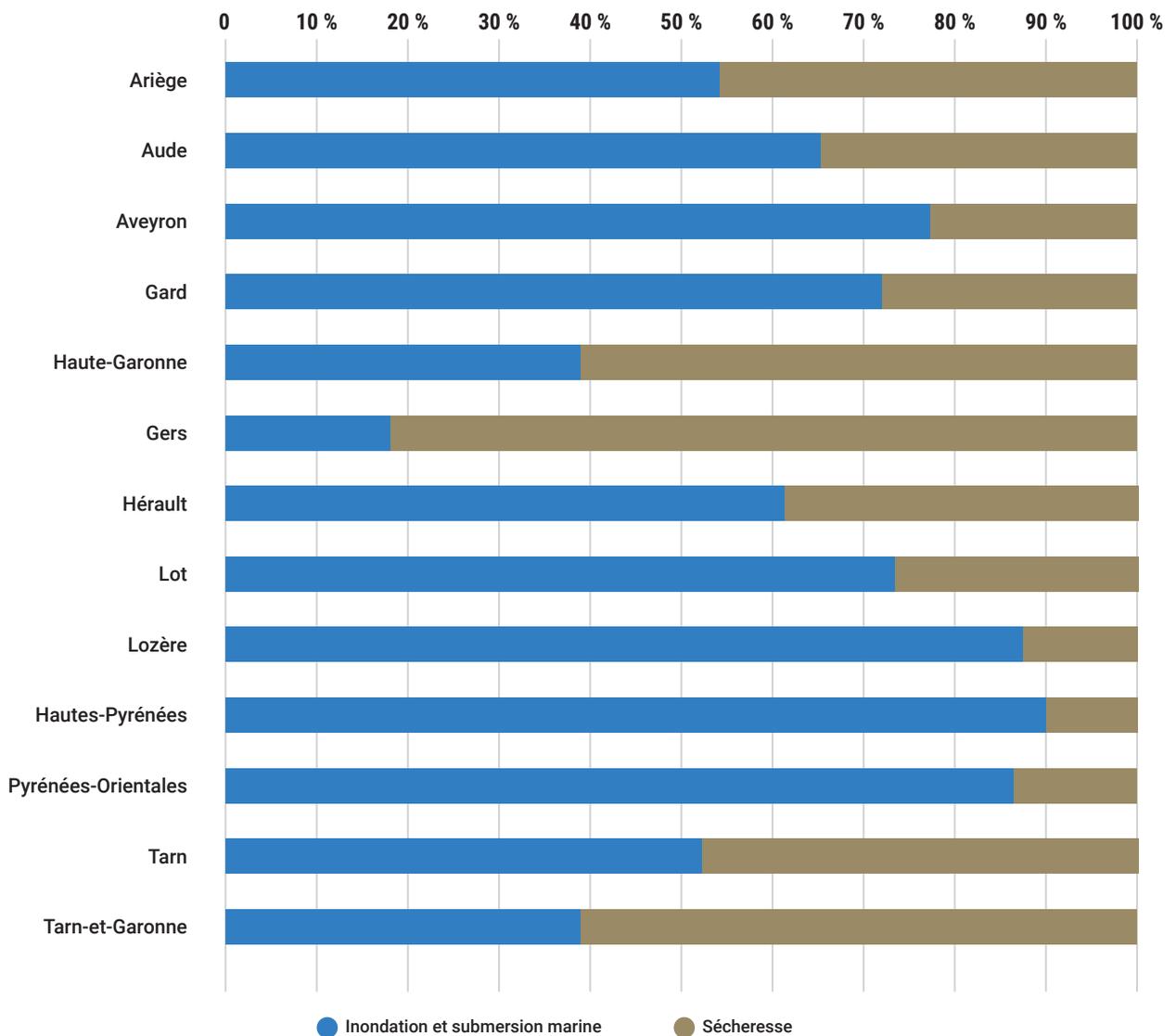


² L'augmentation des valeurs assurées n'est pas prise en compte dans le modèle 2050 car elle sera compensée par l'augmentation des primes d'assurance

Si les inondations et submersions marines devraient demeurer, **à l'horizon 2050, la principale menace d'origine climatique dans les départements de l'est et du nord de la région, le centre et l'ouest du territoire seront plus préoccupés par la sécheresse**: elle devrait y causer des dommages comparables aux inondations en Ariège et dans le Tarn, et supérieurs en Haute-Garonne, dans le

Tarn-et-Garonne et le Gers (Figure 13). L'exposition du territoire aux séismes, prégnante notamment dans les Hautes-Pyrénées et les Pyrénées-Orientales, ne doit également pas être oubliée, bien qu'elle ne figure pas dans les modélisations 2050, concentrées sur les phénomènes affectés par le changement climatique.

Figure 13 : Part des inondations et submersions marines et des sécheresses par département dans la sinistralité modélisée annuelle moyenne à l'horizon 2050



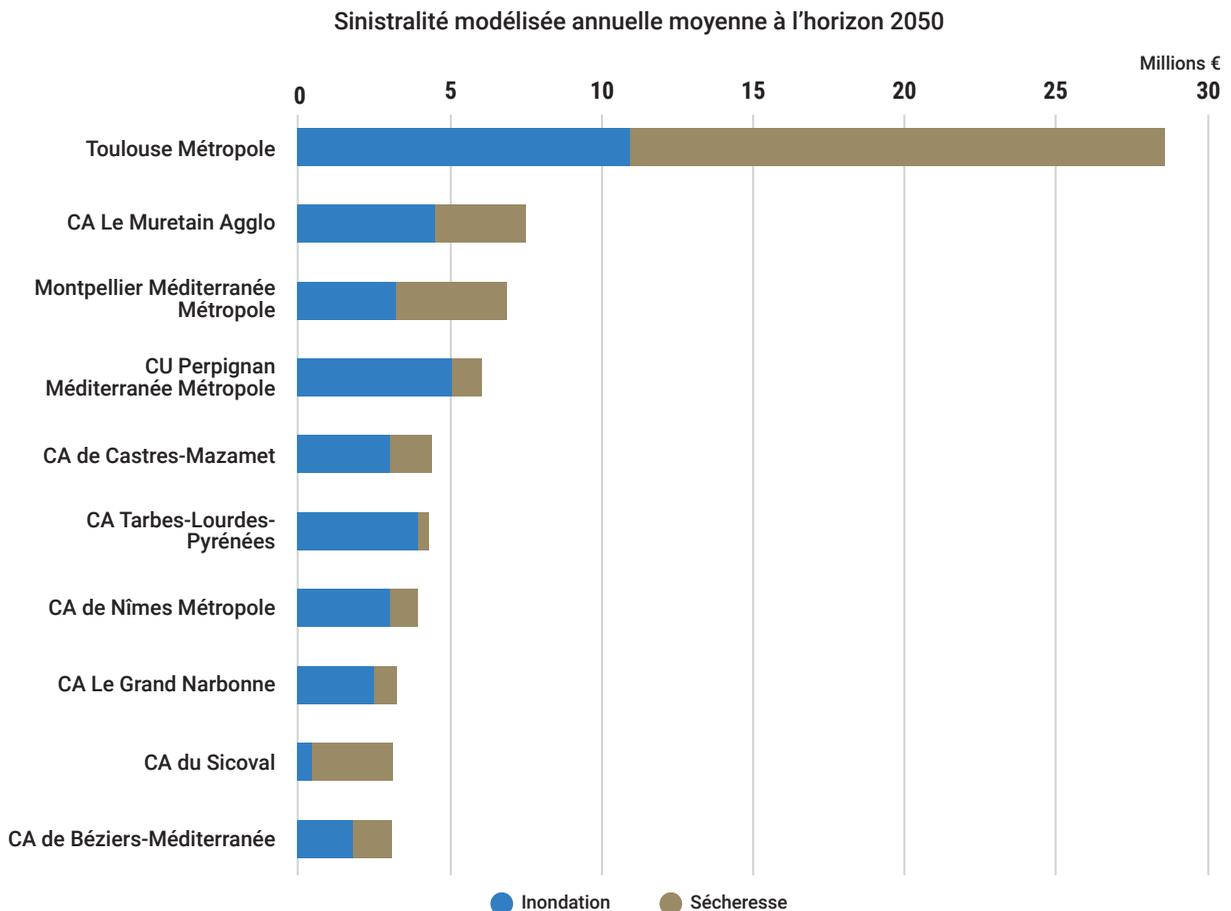
À l'échelle intercommunale, l'exposition restera fortement concentrée

D'après les modélisations à l'horizon 2050 pour les aléas inondation, submersion marine et sécheresse, **11 EPCI concentrent 50 % de la sinistralité modélisée à l'horizon 2050**. Les cinq EPCI les plus exposés devraient rassembler 37 % de la sinistralité à cette échéance.

Toutefois, seuls cinq EPCI figurent à la fois dans la liste des 10 intercommunalités les plus sinistrées dans un passé récent et les plus exposées en 2050. Ce constat met

en évidence la dimension aléatoire de l'apparition des catastrophes naturelles. Les événements récents n'ont pas forcément touché les territoires les plus exposés; réciproquement, les intercommunalités les plus touchées dans le passé récent ne sont pas nécessairement celles qui sont et seront les plus exposées en 2050.

Figure 14 : Liste des dix EPCI de la région présentant le plus fort montant de sinistralité modélisée annuelle moyenne à l'horizon 2050 – aléas inondation, submersion marine, sécheresse

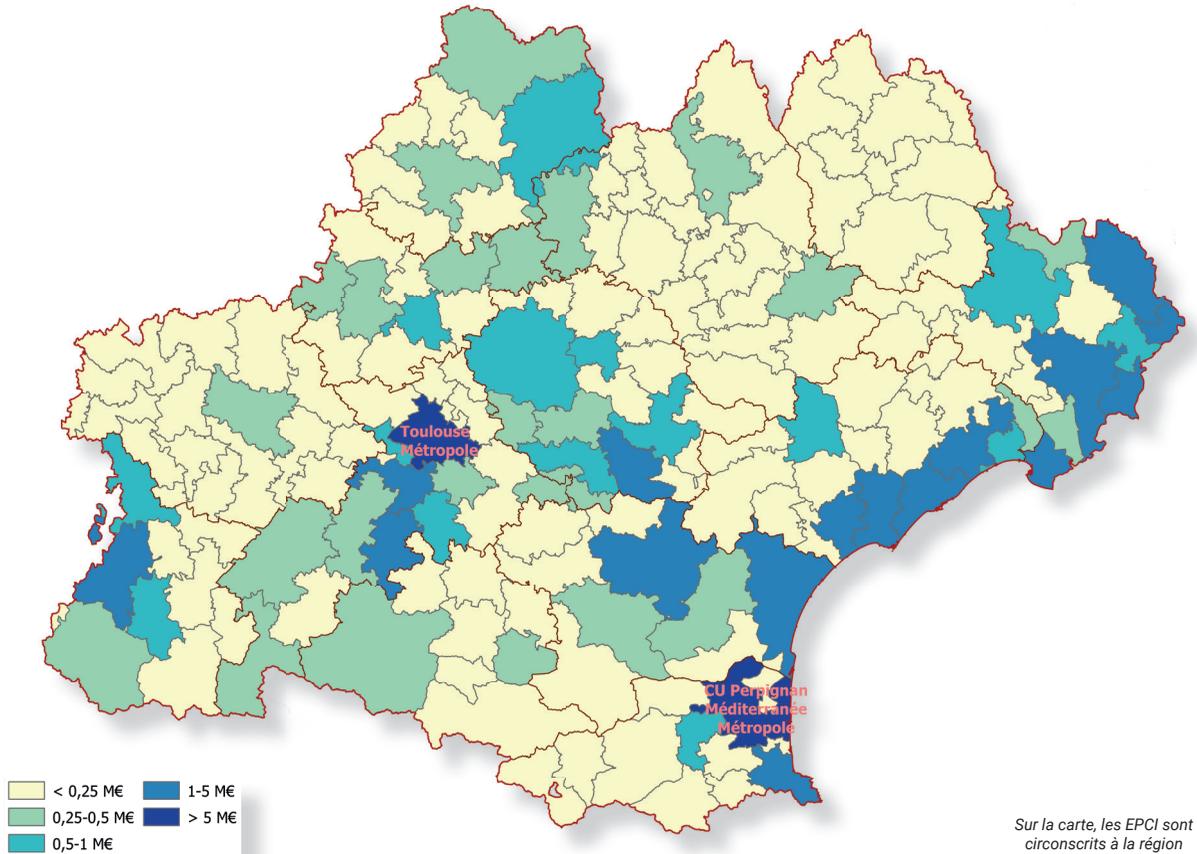


Zoom sur les inondations et submersions marines

Les secteurs les plus exposés aux inondations et submersions marines en 2050 resteront similaires à ceux les plus exposés actuellement : le littoral méditerranéen, où l'agglomération de Perpignan verra une forte exposition,

le Gard et la métropole toulousaine. Une tendance à l'augmentation de l'exposition est également notable dans les intercommunalités du nord-ouest de la région.

Figure 15 : Sinistralité modélisée annuelle inondation et submersion marine à l'horizon 2050 à l'échelle des EPCI de la région



1.2.5 À L'ÉCHELLE INTERCOMMUNALE, DES CIBLES PRIORITAIRES MAIS PAS EXCLUSIVES POUR LA PRÉVENTION

Sur le territoire régional, **18 intercommunalités rassemblent conjointement** :

- Plus de 50 % de la sinistralité historique 1995-2019 (toutes catastrophes naturelles);
- Plus de 50 % de la sinistralité modélisée à climat actuel (périls inondation, submersion marine, sécheresse, séisme);
- Plus de 50 % de la sinistralité modélisée à l'horizon 2050 (périls inondation, submersion marine, sécheresse).

Cette liste d'intercommunalités illustre une forme de hiérarchisation de l'exposition des territoires face aux catastrophes naturelles. Comme toute hiérarchie s'appuyant sur des critères, elle mérite discussion. Si celle-ci peut constituer un outil d'aide à la priorisation de l'action publique, elle ne saurait remettre en question le besoin de considérer la prévention sur tous les territoires exposés: les politiques de prévention ne peuvent oublier des territoires au motif que l'histoire récente ou les modèles les font apparaître en bas de liste de sinistralité, au risque que s'y produisent des événements malgré tout dommageables et non anticipés.

Tableau 3 : Liste des établissements publics de coopération intercommunale concentrant dans la région la majeure partie de la sinistralité historique annuelle moyenne, de la sinistralité modélisée annuelle moyenne à climat actuel et de la sinistralité modélisée annuelle moyenne à l'horizon 2050

EPCI	Département(s)
Montpellier Méditerranée Métropole	34
CA Alès Agglomération	30
CA Le Grand Narbonne	11
Toulouse Métropole	31
CA Carcassonne Agglo	11
CA de Nîmes Métropole	30
CA Grand Montauban	82
CC du Pont du Gard	30
CA de Castres Mazamet	81
CA Gaillac Graulhet	81
CA de l'Albigeois (C2A)	81
CA du Gard Rhodanien	30
CA de Béziers-Méditerranée	34
CC Région Lézignanaise, Corbières et Minervois	11
CU Perpignan Méditerranée Métropole	66
CA Tarbes-Lourdes-Pyrénées	65
CA Le Muretain Agglo	31
CA du Sicoval	31

2. LA PRÉVENTION DES RISQUES PAR LE FPRNM DANS LA RÉGION

2.1 LE FPRNM, DISPOSITIF CENTRAL DE LA POLITIQUE DE PRÉVENTION DES RISQUES NATURELS

2.1.1 UN FONDS INITIALEMENT ALIMENTÉ PAR LE RÉGIME D'INDEMNISATION DES CATASTROPHES NATURELLES

En février 1995, la loi relative au renforcement de la protection de l'environnement instaure le Fonds de prévention des risques naturels majeurs (FPRNM). Alimenté à l'origine par un prélèvement sur le produit des primes ou cotisations additionnelles relatives à la garantie contre le risque de catastrophes naturelles, le FPRNM créa *de facto* un lien particulier entre la prévention et l'indemnisation, au sein duquel le système assurantiel finance la prévention qui en retour participe à la réduction de la sinistralité. L'élévation régulière au cours des années 2000 du taux de prélèvement alimentant le fonds et l'élargissement progressif de son périmètre d'intervention, ont contribué jusqu'à fin 2020 à densifier encore les liens tissés entre le système d'indemnisation et la politique publique de prévention pour constituer un dispositif sans équivalent en Europe. Depuis début 2021, l'intégration du FPRNM au budget de l'État marque une nouvelle étape de la construction de la politique nationale de gestion des risques naturels. Avec plus de 2 Md€ investis à l'échelle nationale dans la prévention au

cours de la période 2009-2020, le FPRNM constitue la colonne vertébrale de la politique de prévention des risques naturels dans notre pays.

Pour cette raison, l'analyse dans ce chapitre porte sur les données de mobilisation de ce fonds. Pour autant, il convient de garder à l'esprit que les délégations du FPRNM ne constituent pas la totalité des dépenses publiques de prévention des risques naturels en France : d'autres sources de financement contribuent à la prévention, en particulier les financements propres des collectivités territoriales ou des financements européens comme le Fonds européen de développement régional (FEDER) ou le programme LIFE.

Par ailleurs, les chiffres présentés portent sur les montants d'engagements : nous n'analysons pas ici la réalisation effective des dépenses, qui peut différer de ces engagements.

2.1.2 LE FONDS FINANCE UNE VARIÉTÉ DE MESURES DE PRÉVENTION TRAITANT LA PLUPART DES CATASTROPHES NATURELLES

Initialement mis en place pour faire face aux dépenses liées aux expropriations de biens exposés à certains risques naturels menaçant gravement les vies humaines, le FPRNM a vu son périmètre d'intervention croître depuis 1995 pour financer actuellement les études et travaux d'une quinzaine de mesures différentes portant sur les phénomènes d'inondation, de submersion marine, de séisme, de cavité souterraine et d'aléas gravitaires (chute de bloc, mouvement de terrain, avalanche). Ces mesures de prévention financées par le FPRNM, présentées en annexe, peuvent être regroupées autour de 7 axes :

- **La délocalisation des biens exposés** qui consiste pour la puissance publique à racheter et détruire les biens, qui du fait de leur exposition, engendrent un risque grave pour la sécurité des personnes. Cet axe regroupe les mesures d'acquisitions amiables, d'expropriations ou encore la lutte contre l'habitat informel en Outre-mer.
- **La protection contre les inondations par des ouvrages hydrauliques** qui permet de réduire la fréquence et l'intensité des phénomènes d'inondation et de submersion marine par la mise en place, le confortement ou le rehaussement de digues ou d'ouvrages de régulation hydrauliques. Cet axe comprend les actions mises en œuvre dans le cadre des axes 6 et 7 des Programmes d'actions de prévention des inondations (PAPI). Les opérations menées dans le cadre des études et travaux de mise en conformité des digues domaniales sont également intégrées à cette thématique, comme la fiabilisation des ouvrages dans la perspective du transfert de leur gestion aux collectivités ayant la compétence GEMAPI.
- **La régulation de l'urbanisme** en zone à risque concerne les différentes actions permettant une meilleure prise en compte du risque dans l'aménagement du territoire et les documents d'urbanisme. Elle concerne essentiellement les actions pour la mise en place de Plans de prévention des risques naturels (PPRN).
- **La réduction de la vulnérabilité du bâti existant** qui vise à adapter les biens construits en zone à risque de façon à réduire les dommages occasionnés par les catastrophes naturelles. Cet axe concerne les opérations menées dans le cadre des Programmes d'actions de prévention des inondations (PAPI), des cavités souterraines mais aussi du Plan Séisme Antilles ou encore les travaux prescrits lors de la mise en place des Plans de prévention des risques naturels.
- **La mise en sécurité contre les risques gravitaires** correspond aux opérations de protection contre les risques d'effondrements, les chutes de blocs, les avalanches et les différents types de mouvements de terrain (hors retrait/gonflement des argiles).
- **L'information du public** regroupe notamment toutes les opérations de sensibilisation à destination du public, soit à travers l'organisation d'événements ou bien à travers l'élaboration des Documents d'information communaux sur les risques majeurs (DICRIM) ou de l'information Acquéreur/Locataire.
- **L'amélioration de la connaissance**: cet axe porte sur la réalisation d'études relatives à l'amélioration de la connaissance sur les aléas, les enjeux et la vulnérabilité.

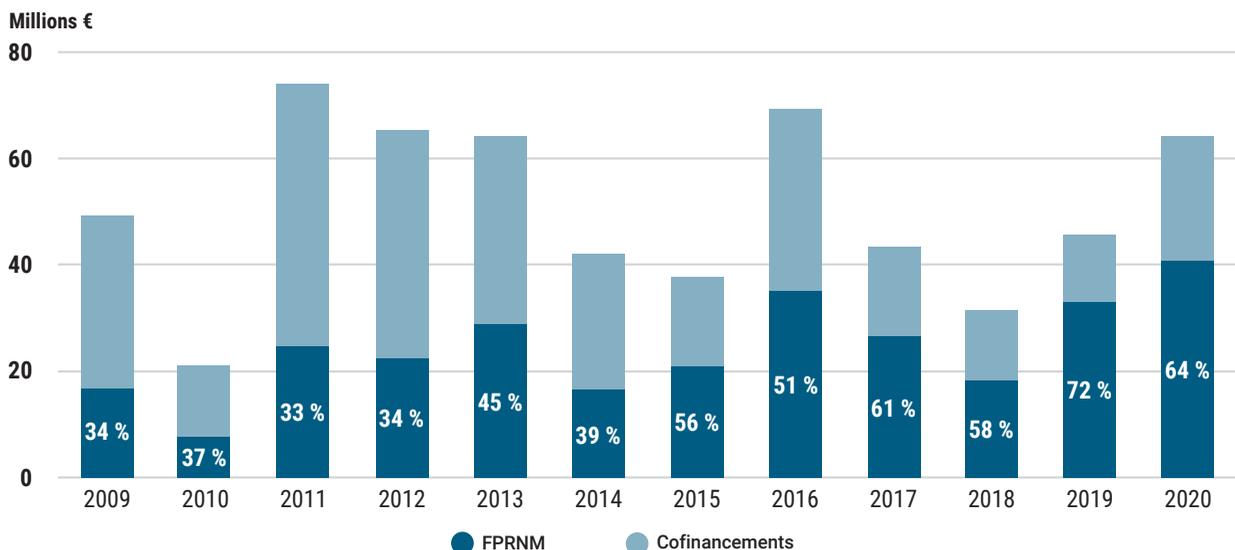
2.2 QUELS ONT ÉTÉ LES MONTANTS ENGAGÉS EN FAVEUR DE LA PRÉVENTION ENTRE 2009 ET 2020 ?

2.2.1 UNE DYNAMIQUE QUI A PERMIS D'ENGAGER PLUS DE 615 M€ SUR LA DERNIÈRE DÉCENNIE DANS LA RÉGION

Sur la période 2009-2020, le territoire régional a mobilisé au total 296 M€ du FPRNM, soit environ 24,6 M€/an annuel. Ces investissements du FPRNM ne constituent qu'une partie du financement. En effet, certaines mesures sont cofinancées par d'autres acteurs comme les collectivités territoriales. En incluant ces cofinancements, ce sont

616 M€ qui ont été consacrés à la prévention des risques naturels. Le taux de financement moyen par le FPRNM sur cette période se situe ainsi dans la région à 48 %, soit l'équivalent de la moyenne nationale. Cela représente un effet de levier de 1,1 € de cofinancement pour chaque euro investi par le FPRNM.

Figure 16 : Engagements financiers totaux à travers le FPRNM



Au cours de la période 2009-2020, la part des financements par le FPRNM est de plus en plus importante en particulier à partir de 2015. Cette évolution s'explique par les événements qui ont touché la région. En effet, plusieurs inondations, notamment celles de 2013 dans les Hautes-Pyrénées,

de 2014 et de 2015 qui ont touché plusieurs parties de la région et celles de 2018 dans l'Aude, ont conduit à réaliser des acquisitions de biens exposés financées à 100 % par le FPRNM afin de garantir la sécurité des habitants.

Tableau 4 : Montants engagés en faveur de la prévention sur la période 2009-2020 aux échelles régionale et nationale

Montants engagés en faveur de la prévention sur la période 2009-2020		Région	France entière
FPRNM	Total 2009-2020	296 M€	2 000 M€
	Moyenne annuelle	24,6 M€/an	170 M€/an
Engagements financiers totaux	Total 2009-2020	616 M€	4 300 M€
	Moyenne annuelle	51,3 M€/an	361 M€/an
Taux moyen de financement par le FPRNM		48 %	48 %

Au plan national, la région est celle où ont été engagés le plus de fonds du FPRNM sur cette période, et se situe également en première position en termes de financements totaux des mesures de prévention. Les engagements en

faveur de la prévention y paraissent ainsi, en proportion, supérieurs à la part nationale de la région au regard de la sinistralité modélisée ou de la population exposée, mais inférieurs à sa part en termes de sinistralité historique.

Figure 17 : Répartition des engagements financiers totaux en faveur de la prévention (2009-2020)

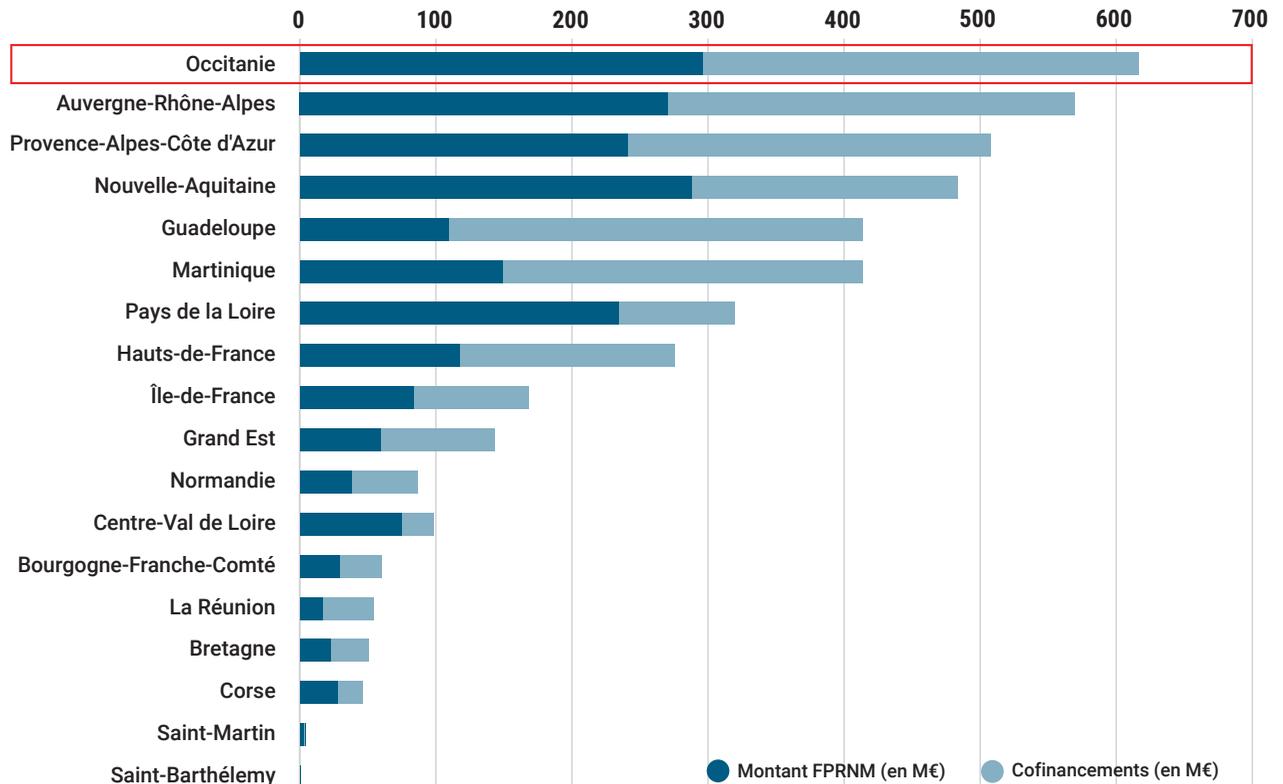


Tableau 5 : Part prise par la région dans la mobilisation du FPRNM, au regard de sa part dans l'exposition nationale aux catastrophes naturelles

La région représente, en termes :	
de mobilisation du FPRNM	d'exposition aux catastrophes naturelles
14 % des délégations brutes totales du FPRNM	23 % de la sinistralité historique
14 % du montant total des opérations	9 % de la sinistralité modélisée annuelle moyenne
	10 % de la population exposée à au moins un aléa

210

OPÉRATIONS FINANCÉES PAR LE FPRNM
CHAQUE ANNÉE EN MOYENNE CES CINQ
DERNIÈRES ANNÉES

1,1 €

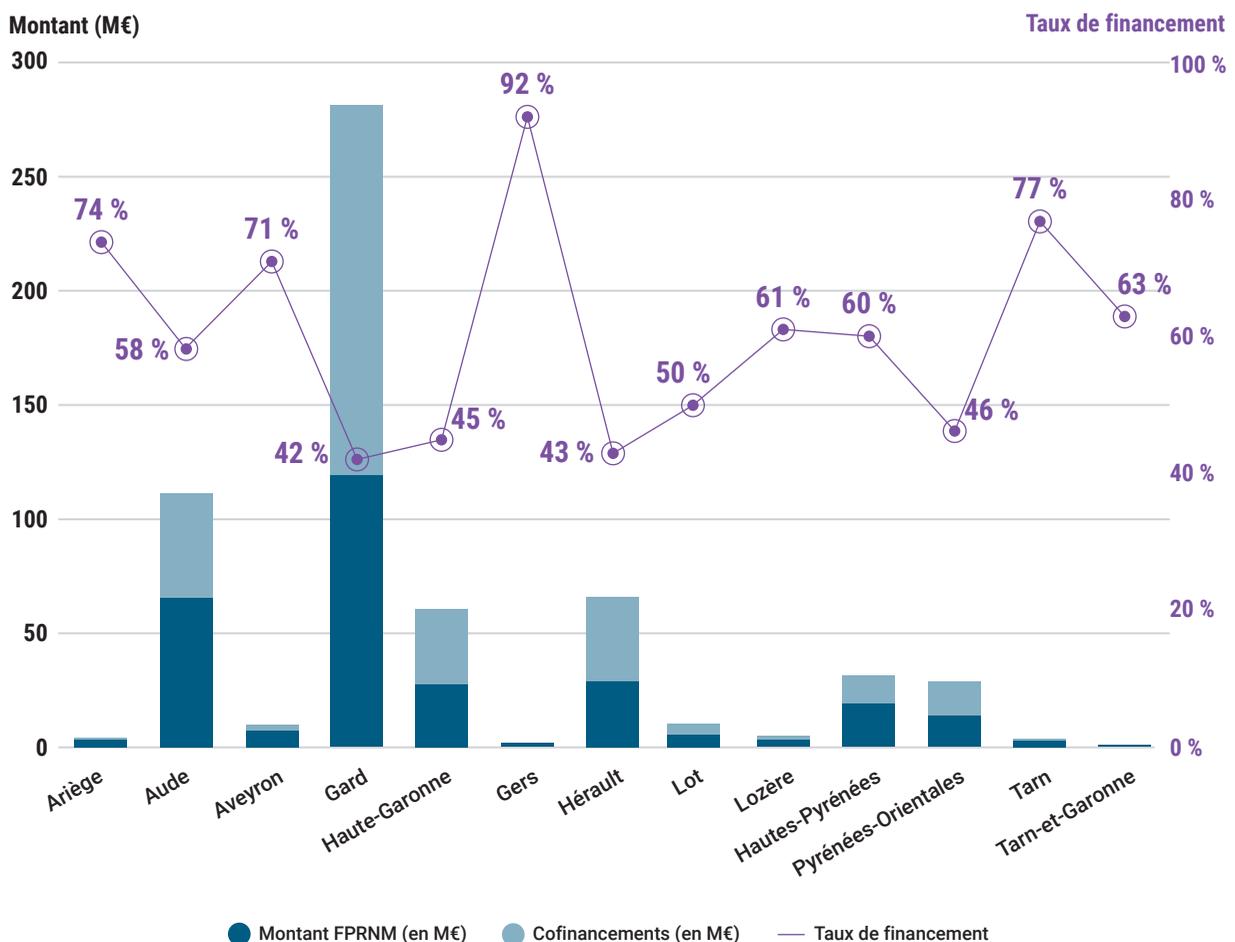
DE COFINANCEMENT POUR 1 € DE FPRNM.
MOYENNE NATIONALE: 1,1 €

2.2.2 RÉPARTITION SPATIALE DES ENGAGEMENTS À TRAVERS LE FPRNM ET DES COFINANCEMENTS

La répartition spatiale des engagements à travers le FPRNM et des cofinancements entre 2009 et 2020 souligne la forte concentration sur les départements du Gard puis de l'Aude. Ces deux départements regroupent 64 % des investissements. L'importance de ces dépenses s'explique par la forte sinistralité qu'ont connu ces deux territoires. Viennent ensuite les départements de la Haute-Garonne et de l'Hérault avec respectivement 71 M€ et 66 M€ soit 11 % et 10 % des montants totaux.

Si la moyenne du taux de financement à l'échelle régionale est de 48 %, on observe là aussi une forte disparité entre les départements. Pour le Gard, le taux de financement est de 42 % soulignant ainsi la forte mobilisation des autres moyens de financement autour de mesures impliquant les collectivités territoriales. À l'inverse dans l'Aude, le taux de financement est de 58 % signifiant que les mesures mises en œuvre ont été majoritairement financées par le FPRNM.

Figure 18 : Montant total des engagements à travers le FPRNM (2009-2020) et taux de financement moyen par le FPRNM par département



51,3 M€

D'ENGAGEMENTS TOTAUX (FPRNM ET COFINANCEMENTS) ANNUELS DANS LA RÉGION, EN MOYENNE ENTRE 2009 ET 2020

48 %

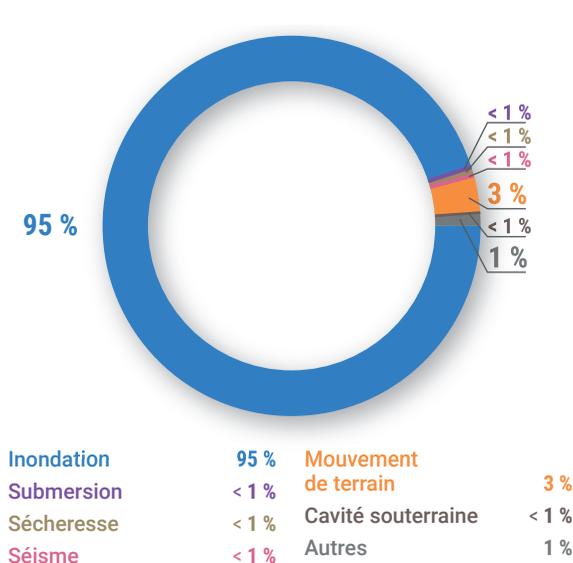
TAUX DE FINANCEMENT MOYEN PAR LE FPRNM AU NIVEAU RÉGIONAL

2.3 À QUOI LES ENGAGEMENTS TOTAUX EN FAVEUR DE LA PRÉVENTION SONT-ILS DESTINÉS ?

2.3.1 DES ENGAGEMENTS MAJORITAIREMENT TOURNÉS VERS LA PRÉVENTION DES INONDATIONS

Comme le suggère le graphique ci-dessous, **les inondations sont les aléas qui ont été les plus financés dans cette région avec plus de 580 M€ soit 95 % des investissements** réalisés en faveur de la prévention à travers le FPRNM. Viennent ensuite les investissements en faveur de la prévention des mouvements de terrains pour près de 20 M€ soit 3 %. Les investissements restants se répartissent en faveur des autres types d'aléas.

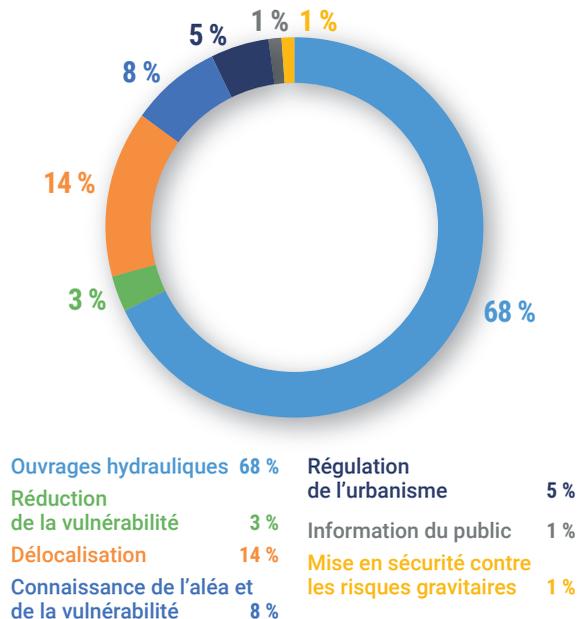
Figure 19 : Répartition par aléa du montant des engagements financiers totaux (2009-2020)



2.3.2 LES ENGAGEMENTS FINANCIERS EN PREMIER LIEU LES OUVRAGES HYDRAULIQUES

En conséquence des forts investissements menés en faveur de la prévention des inondations au cours de la période 2009-2020, les ouvrages hydrauliques, c'est-à-dire les opérations structurelles visant à réduire la fréquence et l'intensité des phénomènes, constituent le premier poste de dépenses avec 416 M€ soit 68 %. À titre de comparaison, à l'échelle nationale, cette proportion est de 51 %. Les actions de délocalisation menées pour garantir la sécurité des personnes les plus exposées aux risques naturels représentent 14 % soit la même proportion que celle observée au niveau national.

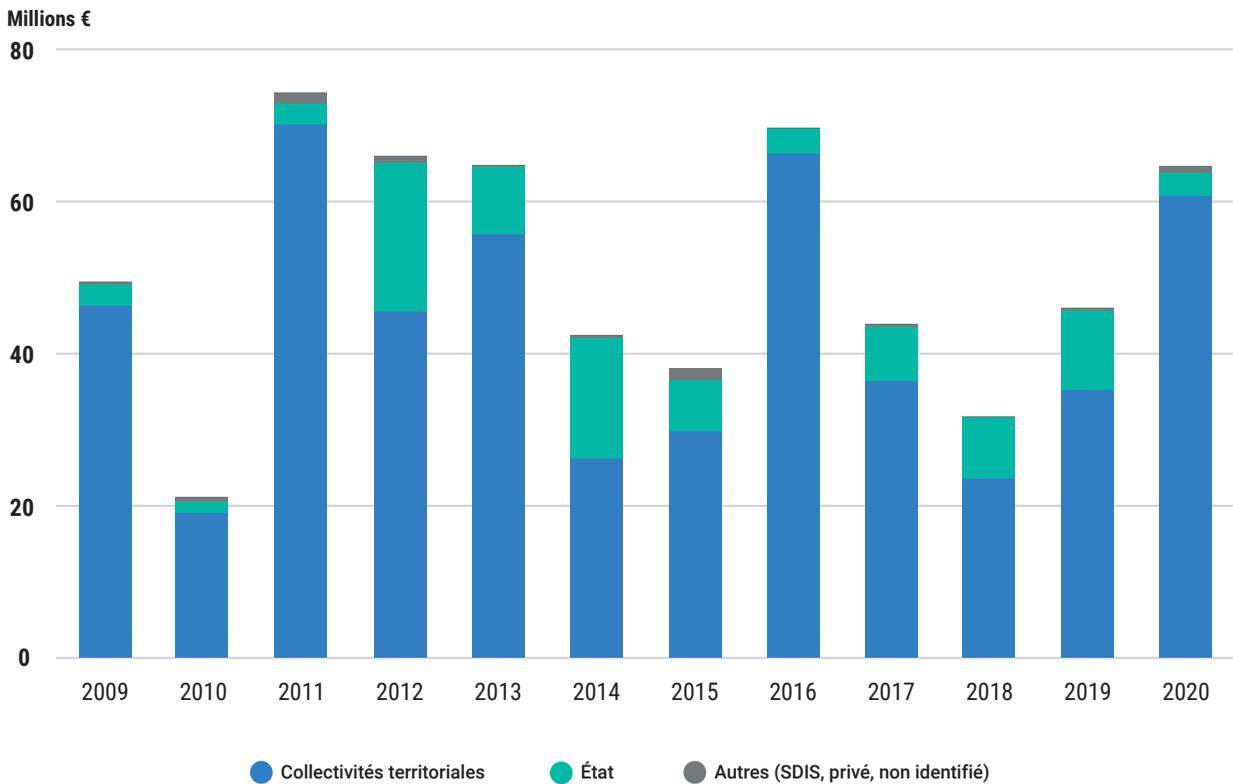
Figure 20 : Répartition des engagements financiers totaux par axe de prévention (2009-2020)



2.3.3 UNE MAÎTRISE D'OUVRAGE ESSENTIELLEMENT PORTÉE PAR LES COLLECTIVITÉS

Les opérations financées par le FPRNM sont portées par différents maîtres d'ouvrage. Dans la région, 84 % de leur montant sont portés par des collectivités, et 15 % par l'État.

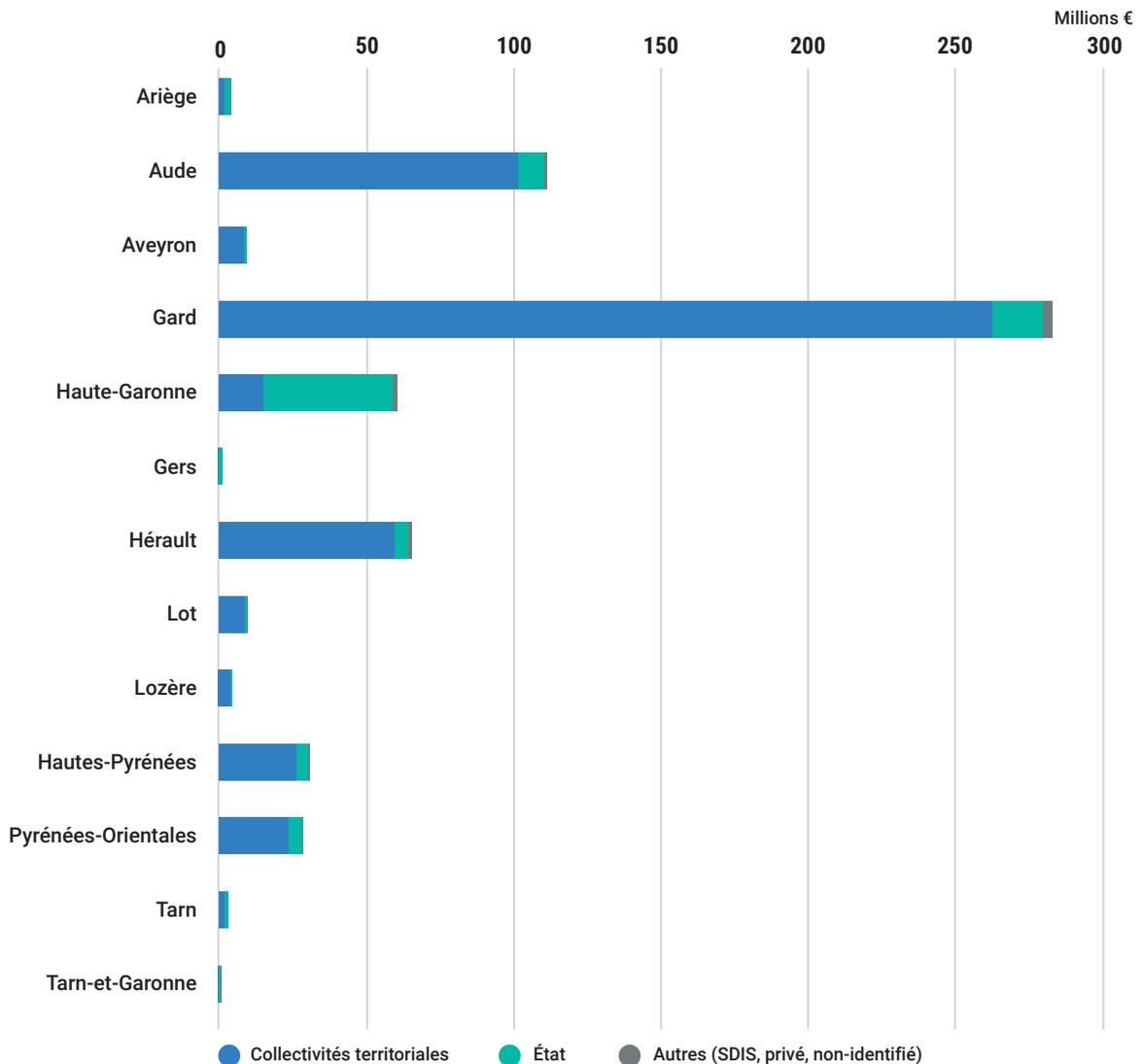
Figure 21 : Répartition annuelle par type de maître d'ouvrage des engagements financiers totaux des opérations mobilisant le FPRNM dans la région



De manière générale, les collectivités territoriales assurent la maîtrise d'ouvrage de l'essentiel des actions financées à l'échelle départementale. Seulement en Haute-Garonne et dans le Gers, la principale maîtrise d'ouvrage est portée par

l'État. Cette particularité s'explique par le confortement des digues domaniales de la Garonne à Toulouse et par la mise en place de Plans de prévention des risques naturels dans le Gers.

Figure 22 : Montant total et répartition par type de maîtrise d'ouvrage des engagements financiers totaux des opérations mobilisant le FPRNM sur la période 2009-2020, par département



84 %

DES ENGAGEMENTS TOTAUX
SOUS MAÎTRISE D'OUVRAGE
DES COLLECTIVITÉS TERRITORIALES

MOYENNE NATIONALE : 75 %

15 %

DES ENGAGEMENTS TOTAUX
SOUS MAÎTRISE D'OUVRAGE
DE L'ÉTAT

MOYENNE NATIONALE : 21 %

3. ADÉQUATION DE LA POLITIQUE DE PRÉVENTION AU REGARD DE L'EXPOSITION PASSÉE, PRÉSENTE ET FUTURE

3.1 LA POLITIQUE CONDUITE AU TRAVERS DU FPRNM TRAITE-T-ELLE PRIORITAIREMENT LES PHÉNOMÈNES QUI PÈSENT OU PÈSERONT LE PLUS ?

Le Tableau 6 présente, par aléa, les montants moyens annuels totaux engagés dans les opérations de prévention soutenues par le FPRNM, ramenés, d'une part, aux montants de sinistralité observée ou modélisée, d'autre part, à la population exposée.

Tableau 6 : Engagements financiers moyens annuels (2009-2020) des opérations du FPRNM par aléa, dans la région en comparaison de la moyenne pour la France métropolitaine

	Par habitant exposé à climat actuel		Pour 100 € de sinistralité historique		Pour 100 € de sinistralité modélisée		Pour 100 € de sinistralité modélisée 2050	
	Région	Moy. Métr.	Région	Moy. Métr.	Région	Moy. Métr.	Région	Moy. Métr.
Inondations tous types	20 €	10 €	32 €	44 €	83 €	45 €	62 €	29 €
Sécheresse	< 1 €	< 1 €	< 1 €	< 1 €	< 1 €	< 1 €	< 1 €	< 1 €
Séisme	< 1 €	< 1 €	19 €	1 €	1 €	< 1 €	Pas de modélisation	
Tous aléas	12 €	7 €	19 €	27 €	48 €	32 €	35 €	21 €

En comparaison à la moyenne nationale, la région semble investir plus dans la prévention des risques, et en premier lieu des risques d'inondation, au regard de l'exposition de la population et des biens à climat actuel comme futur. L'investissement semble, en revanche, sensiblement inférieur si l'on se réfère aux dommages des catastrophes du passé récent. On retrouve ici la marque de catastrophes récentes nombreuses.

Les dépenses de prévention des séismes apparaissent nettement supérieures à la moyenne métropolitaine, au regard des dommages passés des séismes. Néanmoins, il est permis de s'interroger sur le montant consacré à la prévention de cette menace: s'il paraît relativement proportionné aux dommages enregistrés récemment, les dernières décennies ont été relativement clémentes.

Le ratio d'un euro investi pour cent euros de sinistralité modélisée suggère une marge de progression pour les dépenses de prévention des séismes.

Enfin, les dépenses de prévention de la sécheresse apparaissent négligeables dans la région en comparaison des montants de la sinistralité qui lui est due ou du nombre d'habitants qui y sont exposés. Ceci tient directement au fait que le retrait-gonflement des argiles se situe hors du champ d'application de la plupart des mesures du FPRNM. Depuis l'arrêt de l'élaboration de Plans de prévention des risques de sécheresse en conséquence de la loi ELAN (loi n° 2018-1021 du 23 novembre 2018 portant évolution du logement, de l'aménagement et du numérique), seuls les éventuels travaux qui auraient pu être prescrits par les PPR sécheresse antérieurs demeureront éligibles au financement du FPRNM.

3.1.1 UNE ATTENTION PARTICULIÈRE À PORTER À LA PRÉVENTION DES INONDATIONS PAR RUISSELLEMENT

Les politiques publiques de prévention des risques d'inondation se sont historiquement davantage tournées vers les problématiques de débordement et de submersion marine. Sur le plan national, ces types d'inondations ne sont génératrices que de l'ordre de la moitié des impacts relatifs aux inondations. Les phénomènes de ruissellement pèsent d'ores et déjà très lourds sur la sinistralité et l'exposition liées aux risques d'inondation. De plus, au regard de la dynamique d'évolution des aléas liée au changement climatique, il n'est pas impossible que les phénomènes de ruissellement deviennent plus impactant que les phénomènes de débordement à l'horizon 2050 sur le territoire national.

Sur le territoire régional, **43 % de la population est exposée aux inondations par ruissellement. De plus, 60 % du nombre des sinistres inondation se situent hors de la zone d'aléa débordement et submersion marine.**

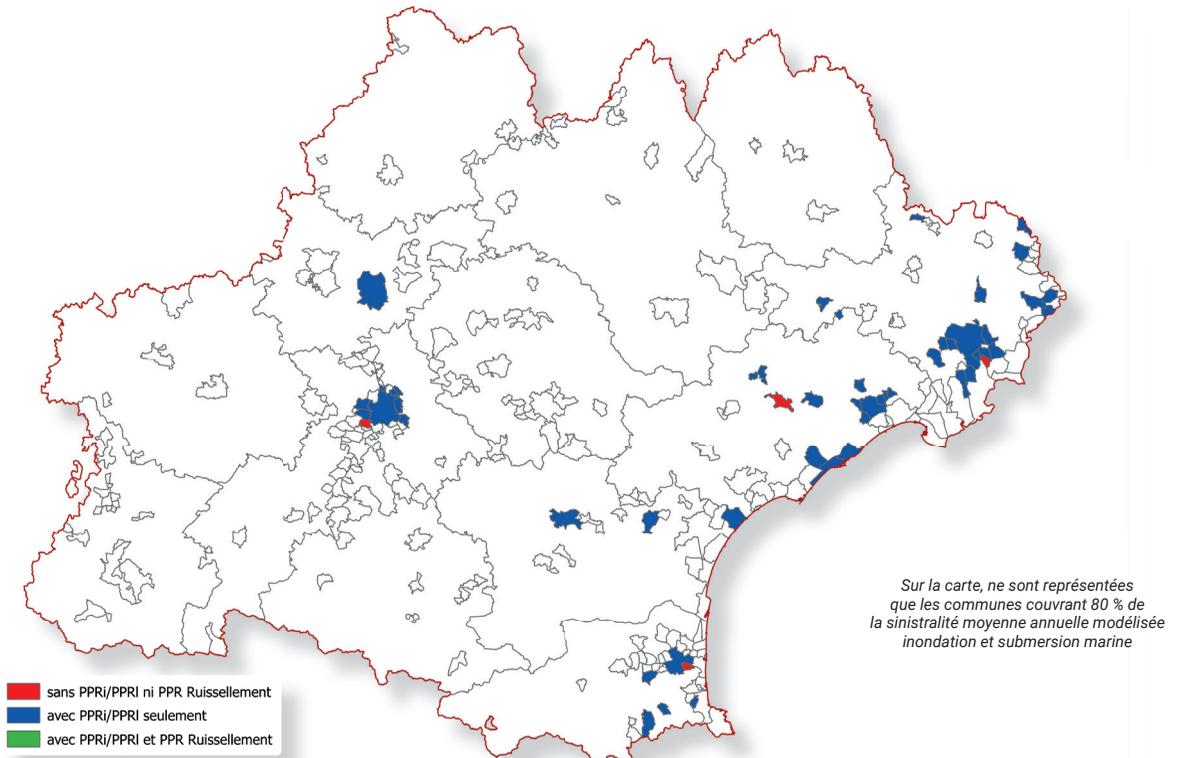
En ciblant, à l'échelle du territoire régional, les **273 communes** qui couvrent 80 % de la sinistralité modélisée annuelle inondation et submersion marine régionale, les indicateurs relatifs

aux inondations par ruissellement¹ sont tous supérieurs à la moyenne régionale dans **52 communes** (Figure 23). Parmi ces communes les plus exposées au risque d'inondation par ruissellement :

- Aucune ne dispose d'un dispositif de l'État spécifique au ruissellement (PPR ruissellement) ;
- 48 disposent d'un dispositif de l'État non spécifique (PPR inondation ou PPR littoral) approuvé ou prescrit ;
- 4 ne disposent d'aucun dispositif de l'État.

Si les PPR ne sont pas nécessairement l'outil à privilégier pour traiter la problématique de ruissellement, il paraît opportun de faire évoluer la politique publique pour que, dans le respect des compétences des acteurs concernés, la dynamique de la sinistralité liée aux inondations par ruissellement puisse être contenue dans les années qui viennent.

Figure 23 : Communes identifiées comme prioritaires à partir des indicateurs sur le ruissellement



¹ Superficie exposée, population exposée, nombre moyen d'habitants impactés annuellement, coût des sinistres en dehors de la zone d'aléa débordement et submersion marine CCR, bâtiments de plain-pied exposés.

3.2 LA POLITIQUE CONDUITE AU TRAVERS DU FPRNM TRAITE-T-ELLE PRIORITAIREMENT LES TERRITOIRES QUI PÈSENT OU PÈSERONT LE PLUS ?

3.2.1 DES NIVEAUX D'ENGAGEMENTS FINANCIERS VARIABLES AU SEIN DE LA RÉGION

La Figure 24 présente les montants des engagements financiers des opérations régionales mobilisant le FPRNM dans chaque département, ramenés aux différents indicateurs d'exposition du territoire aux catastrophes naturelles. Ils permettent d'apprécier l'effort entrepris à travers le FPRNM en matière de la politique de prévention dans les différents départements de la région.

Figure 24 : Montants engagés dans les opérations du FPRNM par département, ramenés aux différents indicateurs d'exposition aux catastrophes naturelles pour tous les aléas

	Montant engagements financiers par habitant exposé à au moins un aléa	Engagements financiers pour 100 € de sinistralité historique (1995-2019)
Ariège	3 €	17 €
Aude	32 €	27 €
Aveyron	7 €	22 €
Gard	42 €	36 €
Haute-Garonne	5 €	12 €
Gers	0,8 €	0,8 €
Hérault	7 €	12 €
Lot	8 €	23 €
Lozère	16 €	85 €
Hautes-Pyrénées	12 €	32 €
Pyrénées-Orientales	7 €	33 €
Tarn	0,9 €	1 €
Tarn-et-Garonne	0,3 €	0,3 €
MOYENNE RÉGIONALE	12 €	19 €
MOYENNE MÉTROPOLE	7 €	27 €

	Montant engagements pour 100 € de sinistralité modélisée	Montant engagements pour 100 € de sinistralité modélisée à l'horizon 2050
Ariège	18 €	14 €
Aude	171 €	119 €
Aveyron	32 €	26 €
Gard	203 €	147 €
Haute-Garonne	16 €	10 €
Gers	2 €	2 €
Hérault	48 €	29 €
Lot	56 €	42 €
Lozère	67 €	53 €
Hautes-Pyrénées	29 €	39 €
Pyrénées-Orientales	19 €	26 €
Tarn	3 €	2 €
Tarn-et-Garonne	2 €	1 €
MOYENNE RÉGIONALE	48 €	35 €
MOYENNE MÉTROPOLE	32 €	21 €

La comparaison révèle que selon les indicateurs retenus, les engagements peuvent apparaître dans certains départements plus importants. Ainsi, de forts investissements ont été réalisés dans le Gard et dans l'Aude au regard du nombre d'habitants exposés à au moins un aléa avec respectivement 43 € et 32 € pour une moyenne régionale

de 12 € et de 9 € pour la moyenne nationale. Toutefois, au regard de la sinistralité historique, les engagements pour ces deux départements sont proches de la moyenne observée à l'échelle nationale mais apparaissent beaucoup plus importants au regard des indicateurs de sinistralité modélisée et de sinistralité modélisée à l'horizon 2050.

En raison des investissements importants réalisés en faveur de la prévention des inondations, il apparaît pertinent de préciser plus spécifiquement l'effort réalisé pour cet aléa (Figure 25).

Figure 25 : Montants engagés dans les opérations du FPRNM par département, ramenés aux différents indicateurs d'exposition aux catastrophes naturelles pour les inondations de tous types

	Engagements financiers par habitant exposé aux inondations	Engagements financiers pour 100 € de sinistralité historique (1995-2019)
Ariège	3 €	16 €
Aude	52 €	31 €
Aveyron	10 €	23 €
Gard	65 €	43 €
Haute-Garonne	8 €	75 €
Gers	4 €	19 €
Hérault	9 €	16 €
Lot	21 €	30 €
Lozère	12 €	52 €
Hautes-Pyrénées	15 €	34 €
Pyrénées-Orientales	9 €	34 €
Tarn	0,6 €	1 €
Tarn-et-Garonne	0,6 €	1 €
MOYENNE RÉGIONALE	20 €	32 €
MOYENNE MÉTROPOLE	10 €	44 €

	Engagements financiers pour 100 € de sinistralité modélisée	Engagements financiers pour 100 € de sinistralité modélisée à l'horizon 2050
Ariège	14 €	12 €
Aude	276 €	182 €
Aveyron	32 €	30 €
Gard	259 €	203 €
Haute-Garonne	33 €	23 €
Gers	10 €	8 €
Hérault	63 €	43 €
Lot	52 €	44 €
Lozère	41 €	36 €
Hautes-Pyrénées	47 €	36 €
Pyrénées-Orientales	40 €	29 €
Tarn	2 €	1 €
Tarn-et-Garonne	3 €	2 €
MOYENNE RÉGIONALE	83 €	62 €
MOYENNE MÉTROPOLE	45 €	29 €

Pour rappel, les investissements dédiés aux inondations de tous types menés à travers le FPRNM représentent plus de 580 M€ sur la période 2009-2020 soit 95 % du montant total engagé. Les inondations de tous types représentent respectivement 56 % de la sinistralité historique totale et 55 % de la sinistralité modélisée. Dès lors, si l'on n'observe pas de net bouleversement dans le poids des différents départements en restreignant l'analyse aux inondations de tous types, les investissements dans le département de Haute-Garonne apparaissent d'un niveau élevé au regard de la sinistralité historique entre 1995 et 2019. Cela résulte

des investissements importants réalisés sur les digues domaniales sur la Garonne dans l'agglomération toulousaine. Ces investissements mettent en évidence que la prévention se construit autour de différentes temporalités : celle du post-catastrophe, comme dans l'Aude et le Gard, et celle de la mise en œuvre de dispositifs de prévention plus complexes, comme les Programmes d'actions de prévention des inondations ou la consolidation des digues domaniales dans un contexte de mise en œuvre de la compétence GEMAPI.

3.2.2 LES DISPOSITIFS RÉGLEMENTAIRES ASSURENT UNE BONNE COUVERTURE SPATIALE DES ENJEUX

Au fil des dernières décennies, la politique publique de prévention des risques naturels a progressivement établi des dispositifs agissant sur des périmètres spécifiques. Ces périmètres ont vocation à cibler les zones où des enjeux sont menacés à une échelle pertinente pour la mise en œuvre d'actions de prévention des risques. Il est donc légitime d'examiner dans quelle mesure ils couvrent les territoires les plus exposés.

Le dispositif de prévention le plus répandu, et applicable aux différents types de risques, est le Plan de prévention des risques (PPR). Ce dispositif, créé par la loi du 2 février 1995, vise à distinguer, à l'échelle d'une commune ou d'une intercommunalité, les zones exposées où les constructions sont interdites, celles où les constructions sont possibles sous réserve de l'application de mesures constructives particulières, et les zones non exposées ne faisant pas l'objet de restrictions en matière de prévention des risques. Le PPR a pour vocation essentielle de contenir l'accroissement de nouvelles implantations humaines non adaptées dans les zones les plus à risques. Il permet également la prescription de mesures d'adaptation pour les biens existants, dans la limite de 10 % de la valeur vénale des biens immobiliers. Le PPR est un document opposable annexé au Plan Local d'Urbanisme. Avec cet outil de réglementation de l'urbanisme, les acteurs locaux disposent d'un levier important de maîtrise de l'exposition aux risques.

Sous l'impulsion de la Directive européenne inondation, l'État a structuré dès 2010 de manière plus spécifique l'organisation territoriale de la gestion des risques inondations. Une Évaluation Préliminaire des Risques d'Inondation, conduite à l'échelle de chaque district hydrographique, a conduit à l'identification de Territoires à Risque important d'Inondation (TRI) où un grand nombre d'enjeux (humains, économiques, bâtis) sont exposés au risque d'inondation. Pour le second cycle de la Directive Inondation (2017-2022), ce sont ainsi 124 territoires de métropole ou d'Outre-mer qui ont été identifiés comme TRI. Ces TRI, dont le périmètre est distinct des limites administratives, constituent une échelle cohérente d'action pour la gestion locale des risques d'inondation. Ils sont ainsi couverts par une Stratégie Locale de Gestion des Risques d'Inondation (SLGRI), en déclinaison de la stratégie nationale. Les collectivités ont vocation à assurer le portage de cette stratégie.

3 162

COMMUNES DE LA RÉGION DOTÉES
D'UN PLAN DE PRÉVENTION
DES RISQUES NATURELS

Les Plans de prévention des risques (PPR)

2 556 communes sont dotées d'un PPR inondation ou littoral. Elles rassemblent plus de 95 % de la sinistralité, quel que soit l'indicateur considéré, et 95 % de la population exposée. Ces indicateurs sont au-delà de la moyenne nationale.

Tableau 7 : Couverture par les communes dotées de PPR inondation ou littoral des enjeux et populations exposés aux inondations et submersions marines

2 556 communes sont couvertes par un PPR inondation ou littoral prescrit ou approuvé².

Indicateur Inondation et submersion marine	Couverture par les PPR inondation et PPR littoraux	
	Région	France métropolitaine
Sinistralité historique	150 M€/an soit 97 %	88 %
Sinistralité modélisée annuelle moyenne	56 M€/an soit 95 %	86 %
Sinistralité modélisée annuelle moyenne à l'horizon 2050	75 M€/an soit 95 %	84 %
Population exposée aux inondations / submersions marines	95 %	70 %

1 046 communes sont dotées d'un PPR mouvements de terrain. Elles couvrent plus de 71 % de la sinistralité historique due aux mouvements de terrain, ce qui est quasiment équivalent à la moyenne nationale.

Tableau 8 : Couverture par les communes dotées de PPR mouvements de terrain des enjeux exposés à cet aléa

1 046 communes sont couvertes par un PPR mouvements de terrain prescrit ou approuvé³.

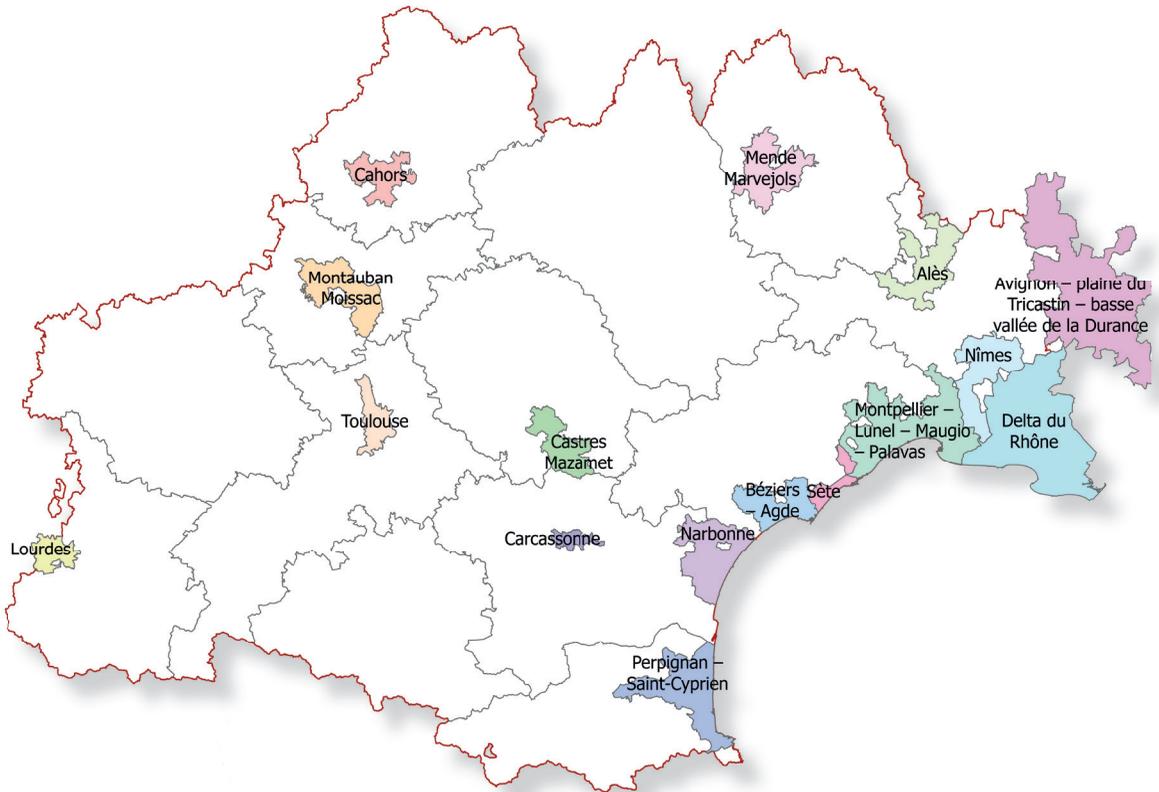
Indicateur Mouvements de terrain	Couverture par les PPR mouvements de terrain	
	Région	France métropolitaine
Sinistralité historique	1,5 M€/an soit 71 %	72 %

² Base GASPAR au 17/08/2021

³ Base GASPAR au 17/08/2021

Les Territoires à Risque important d'Inondation (TRI)

Figure 26 : Carte des TRI de la région



16 TRI sont situés, en tout ou partie, dans la région (Figure 26). **Ils concernent 304 communes** de la région. Les communes concernées rassemblent, selon l'indicateur considéré, entre **52 % et 61 % de la sinistralité due aux inondations et submersions marines** (Tableau 9), ce qui est comparable à la moyenne nationale (environ 60 % pour chaque indicateur de sinistralité). **Elles concentrent 56 % de la population exposée aux inondations**, ce qui est proche de la moyenne nationale.

Tableau 9 : Couverture par les communes incluses dans un TRI des enjeux et populations exposés aux inondations et submersions marines

16 TRI comptent au moins une commune au sein de la région
 Au total, 304 communes de la région font partie d'un TRI

Indicateur Inondation et submersion marine	Couverture par les TRI	
	Région	France métropolitaine
Sinistralité historique	94 M€/an soit 61 %	62 %
Sinistralité modélisée annuelle moyenne	31 M€/an soit 52 %	60 %
Sinistralité modélisée annuelle moyenne à horizon 2050	42 M€/an soit 53 %	58 %
Population exposée aux inondations / submersions marines	56 %	49 %

Figure 27 : Sinistralité historique annuelle moyenne inondation et submersion marine (1995-2019) par TRI

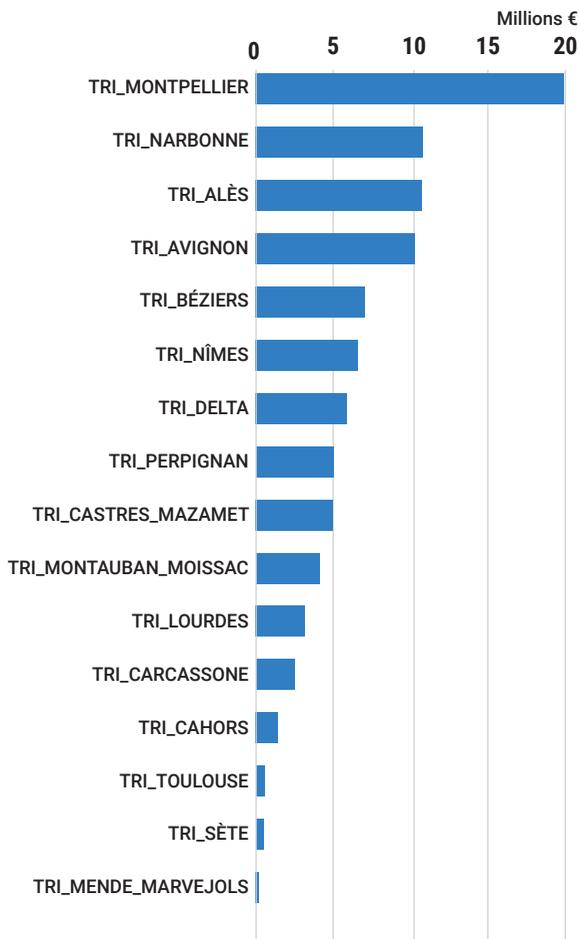
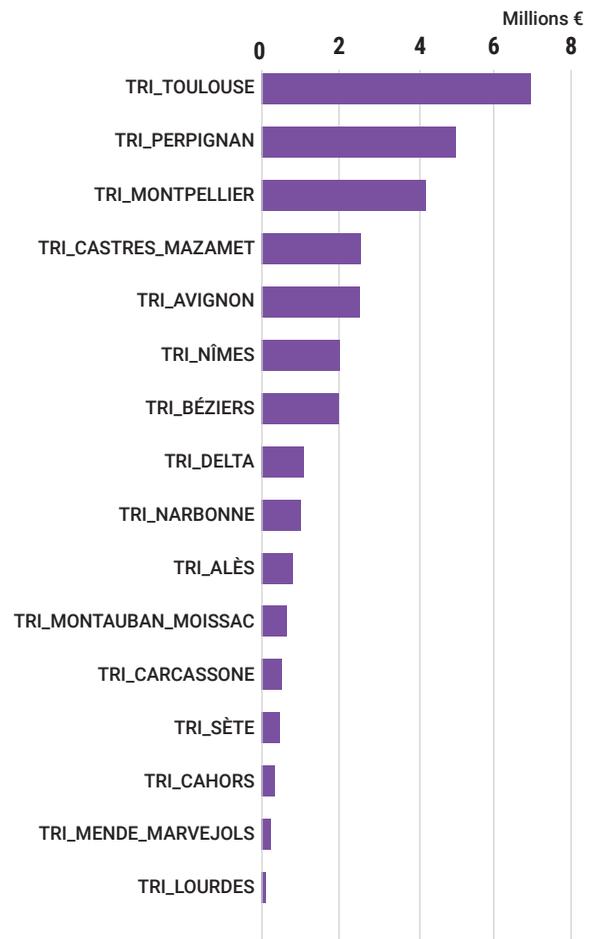


Figure 28 : Sinistralité modélisée annuelle moyenne inondation et submersion marine par TRI



Les cinq TRI les plus exposés au regard de la sinistralité historique inondation et submersion marine rassemblent 38 % de cette sinistralité dans la région. Les cinq TRI les plus exposés au regard de la sinistralité modélisée annuelle moyenne inondation et submersion marine rassemblent 36 % de cette sinistralité dans la région.

38 %

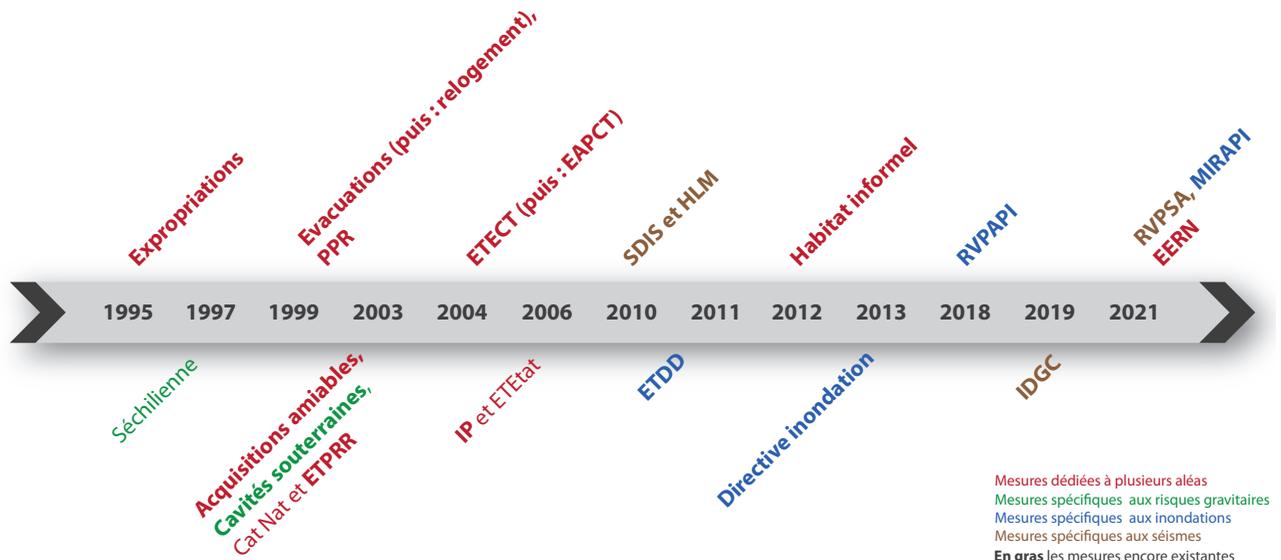
DE LA SINISTRALITÉ
HISTORIQUE INONDATION ET
SUBMERSION MARINE CONCENTRÉE
DANS LES 5 TRI LES PLUS SINISTRÉS

36 %

DE LA SINISTRALITÉ MODÉLISÉE
ANNUELLE INONDATION ET
SUBMERSION MARINE CONCENTRÉE
DANS LES 5 TRI LES PLUS EXPOSÉS

4. ANNEXES

DEPUIS SA CRÉATION, LE FPRNM A FINANCÉ UNE DIVERSITÉ CROISSANTE DE MESURES DE PRÉVENTION



Sigles

PPR: Préparation et élaboration des Plans de prévention des risques naturels prévisibles;

ETPPR: Études et travaux de réduction de la vulnérabilité imposés par un plan de prévention des risques naturels prévisibles;

ETECT: Études, travaux et équipements de prévention ou protection contre les risques naturels des collectivités territoriales, renommé en 2021 Études et actions de prévention ou de protection contre les risques naturels des collectivités territoriales (EAPCT);

IP: Actions d'information préventive sur les risques naturels majeurs;

ETEtat: Études et travaux engagés par l'État;

SDIS et HLM: Renforcement parasismique des Services Départementaux d'Incendie et de Secours et travaux de confortement parasismique des HLM aux Antilles;

ETDD: Études et travaux de mise en conformité des digues domaniales de protection contre les crues et les submersions marines;

RVPAPI: Réduction de la vulnérabilité dans le cadre des programmes d'actions de prévention des inondations (PAPI);

IDGC: Renforcement parasismique des immeubles domaniaux utiles à la gestion de crise;

RVPSA: Réduction de la vulnérabilité dans le cadre du Plan Séisme Antilles;

EERN: Études pour l'évaluation et la connaissance des risques naturels et mesures à mener pour prévenir ces risques;

MIRAPI: Expérimentation « Mieux Reconstruire Après Inondation »

DONNÉES ET MODELES MOBILISÉS

À partir des données collectées auprès de ses cédantes, CCR dispose de plusieurs indicateurs sur les enjeux assurés.

LES DONNÉES HISTORIQUES : LES DOMMAGES ASSURÉS MOYENS ANNUELS

Les données de sinistralité utilisées dans ce rapport portent sur les dommages assurés moyens annuels indemnisés par les assureurs au titre du régime des Catastrophes Naturelles en France depuis 1982 jusqu'en 2021. Ces données sont agrégées à l'échelle des territoires et par aléa seulement sur la période 1995-2019 en raison des délais de consolidation des données. Ces coûts ne concernent que les biens assurés autres que les véhicules terrestres à moteur, c'est-à-dire les biens non-auto, et ils sont nets de toute franchise.

Extrapolation des données de sinistralité

Les données de sinistres qui servent à la production des données de dommages moyens annuels sont collectées par CCR auprès de ses cédantes sous des formats détaillés sinistre par sinistre ou agrégés au niveau communal. Une fois collectées, ces données sont prétraitées et intégrées dans les bases de données de CCR. Après intégration dans les bases de données de CCR, les sinistres sont rattachés aux périls associés en croisant les informations sur les sinistres (localisation, date de survenance et péril) avec la base de données CCR des arrêtés de reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle. Seuls les sinistres rattachés à un arrêté de catastrophe naturelle sont exploités. La base de données CCR ainsi constituée est de plus en plus

représentative de l'ensemble du marché de l'assurance, avec une complétude pouvant atteindre 85 % pour les années récentes. Les données sont ensuite extrapolées pour obtenir une répartition par péril de la sinistralité pour l'ensemble du marché de l'assurance. Avant d'être agrégés, et en tenant compte de l'inflation et de l'évolution de la matière assurable, les montants de sinistres sont actualisés en euros 2019 (sauf mention contraire) sur la base de l'évolution des primes acquises catastrophes naturelles.

Précautions d'utilisation des données de sinistralité

• Sur les données

L'indicateur de sinistralité historique est estimé en fonction de l'échantillon des données disponibles à la date de sa production et l'estimation est d'autant plus fiable que l'exhaustivité des données est importante.

• Sur les méthodes d'extrapolation

Il existe une incertitude sur la sinistralité calculée puisqu'elle est issue d'une extrapolation. En fonction de la date à laquelle cette estimation est réalisée, quelques variations peuvent apparaître.

• Sur l'usage des résultats

Les informations de sinistralité donnent une indication de l'ampleur des dommages subis par une commune sur la période 1995-2019, dès lors elles sont très fortement liées au nombre de biens assurés sur une commune. Une commune peut avoir subi des dommages importants en montant, même si les événements survenus étaient de faible intensité.

LA MODÉLISATION DES ALÉAS ET DES DOMMAGES PAR CCR

La sinistralité modélisée annuelle moyenne

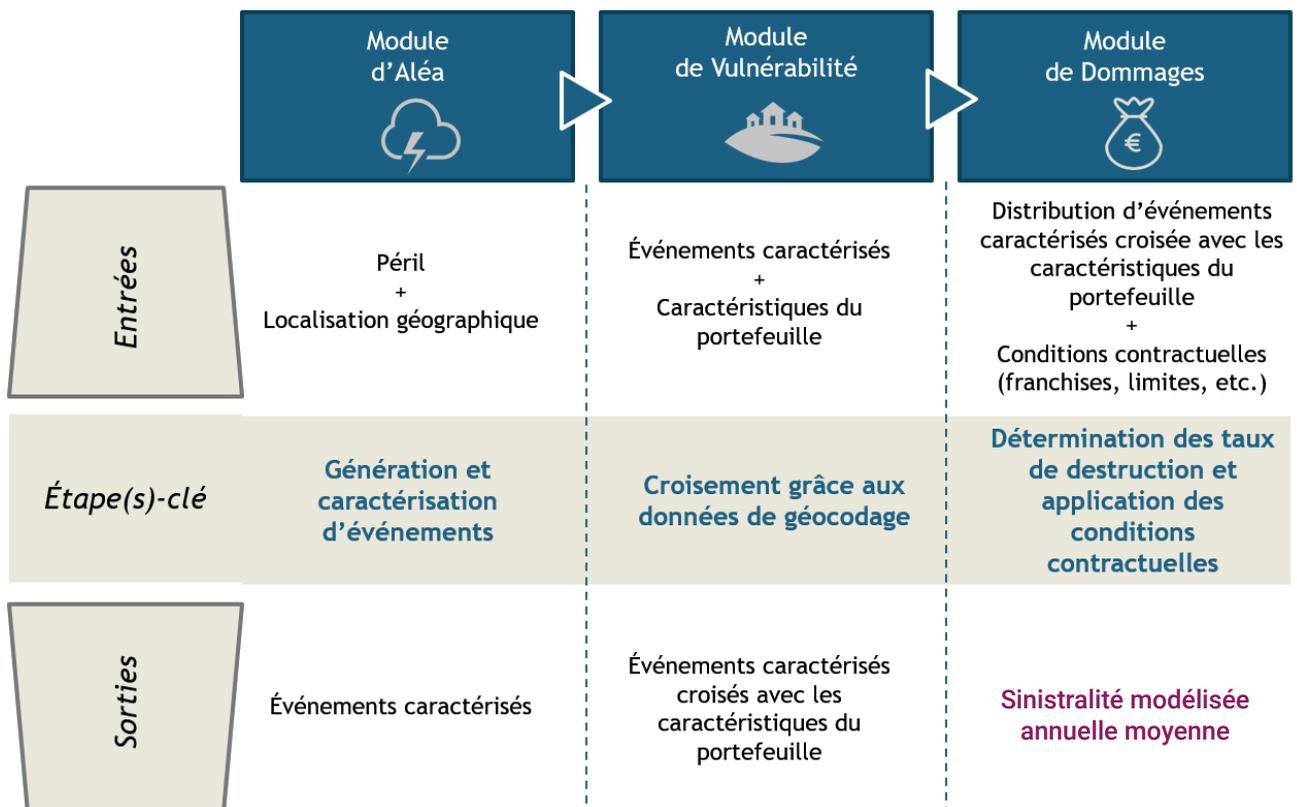
Depuis plusieurs années, CCR a développé en partenariat avec différents organismes publics et privés (Météo-France, BRGM, JBA Risk Management etc.) des modèles d'aléas et de dommages qui permettent d'estimer le coût d'une catastrophe, à la fois quelques jours seulement après sa survenance et également dans une version stochastique (simulation d'un catalogue de plusieurs milliers d'événements avec différentes périodes de retour), ce qui permet d'estimer une perte moyenne annuelle modélisée correspondante à l'exposition financière des compagnies d'assurance réassurés par CCR, de l'État et de CCR.

Cinq aléas font l'objet d'une modélisation : inondation, submersion marine, séisme, sécheresse, et cyclone dans les Antilles et à La Réunion.

La chaîne de modélisation d'un modèle catastrophe se décompose de la manière suivante :

- Un module d'aléa qui permet de caractériser l'événement (ex. : emprise des zones inondées, hauteur d'eau, débit).
- Un module de vulnérabilité basé sur le portefeuille de biens assurés (localisation des biens, coût des sinistres, valeurs assurées etc.).
- Un module de dommages, résultat du croisement des deux précédents. Les taux de destruction (coût des sinistres / valeurs assurées) sont calculés pour chaque type d'aléa et de risque. Ils permettent par la suite de caler des courbes d'endommagement qui permettent d'obtenir une estimation des dommages assurés.

Chaîne de modélisation de la sinistralité modélisée annuelle moyenne

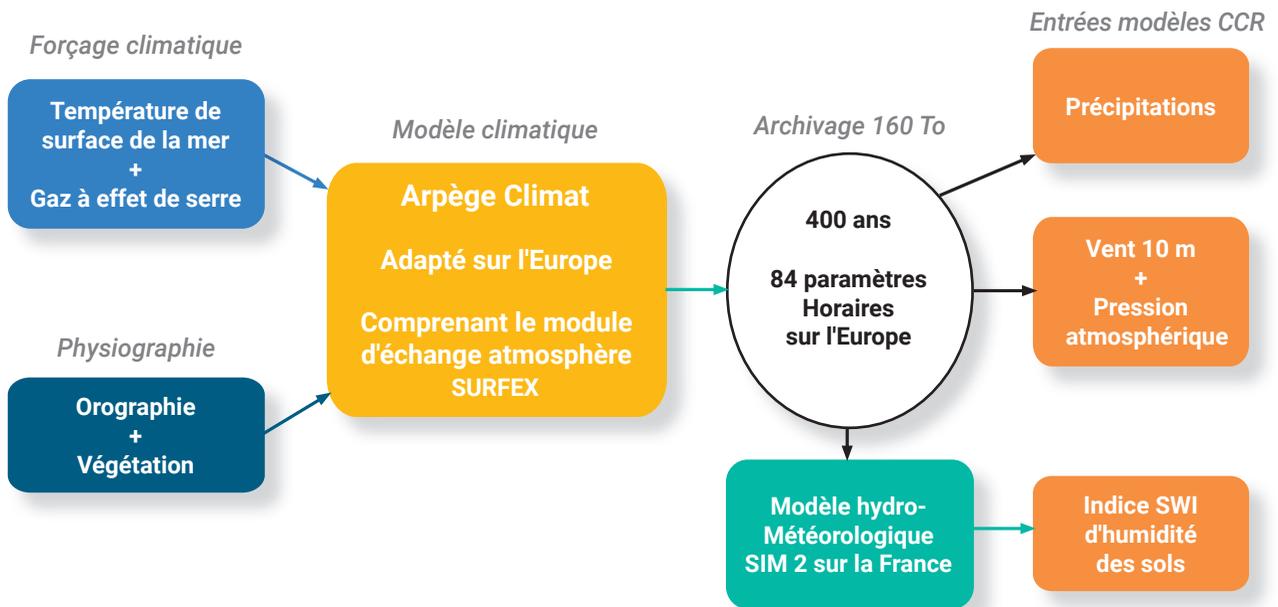


La sinistralité modélisée annuelle moyenne à l'horizon 2050

Pour évaluer les conséquences du changement climatique sur les dommages assurés, CCR a réalisé plusieurs études en partenariat avec Météo-France. En 2018, ces travaux se sont appuyés sur le scénario RCP 8.5 du GIEC (scénario le plus pessimiste) qui correspond à la poursuite des émissions de gaz à effet de serre selon la tendance actuelle (+4 °C en 2100).

En prenant en considération l'évolution des enjeux et l'impact du changement climatique sur la fréquence et l'intensité des aléas, CCR a estimé une hausse du montant des catastrophes naturelles de 50 % à l'horizon 2050, hors inflation pour l'ensemble du pays¹.

Chaîne de modélisation du climat mise en œuvre par Météo-France. Ces données sont par la suite intégrées dans les modèles de CCR



¹ « Conséquences du changement climatique sur le coût des catastrophes naturelles en France à l'horizon 2050 », Caisse Centrale de Réassurance, 2018, <https://urlz.fr/dtSE>

Précautions d'utilisation des résultats de modélisation

• Sur les données

Les dommages sont simulés sur un portefeuille de biens assurés dans le cadre du régime Cat Nat: il s'agit des particuliers, entreprises, commerces et agriculteurs qui assurent leurs bâtiments avec une police dommages aux biens. Les biens publics, les réseaux, les pertes de récolte, ne sont pas compris dans ce périmètre. Les dommages de perte d'exploitation indirecte, causée par une coupure de réseau routier ou électrique ne sont pas couverts.

• Sur les méthodes de modélisation

Les limites propres à chaque modèle d'aléa se retrouvent dans cet indicateur qui résulte de la combinaison des résultats de chaque modèle d'aléa avec le module de vulnérabilité. Les limites du module d'aléa sont notamment liées à une connaissance imparfaite des moyens de prévention. De plus, les couches d'aléa sont faites pour être visualisées et analysées au 1/25000^e maximum.

LES DONNÉES DU FPRNM

Depuis sa création en 1995, CCR et la Direction générale de la prévention des risques du Ministère de la Transition écologique disposent d'informations sur les délégations versées au titre du FPRNM pour financer les opérations de prévention. Dans le cadre de cette étude, l'inventaire

Le module de vulnérabilité repose sur les données de CCR, qui représentent environ 90 % du marché de l'assurance. La géolocalisation des biens assurés n'est pas exhaustive.

Pour les résultats à horizon 2050, l'incertitude liée à la connaissance imparfaite des conséquences du changement climatique sur les phénomènes (intensité et fréquence) s'ajoute également aux précautions d'utilisation de ces données.

• Sur l'usage des résultats

Le calibrage du modèle se fait France entière. La descente à une échelle locale peut faire apparaître des écarts dus à des spécificités locales non prises en compte par le modèle.

des opérations financées pour la période 2009-2020 a été mobilisé. Il permet de connaître plus finement la nature de l'opération, l'aléa concerné et le maître d'ouvrage. Les montants sont exprimés en euros courants.

GLOSSAIRE

Catastrophes naturelles: Événements naturels extrêmes couverts par le régime Cat Nat (inondation, sécheresse, submersion marine, séisme, cyclone, avalanche, mouvement de terrain).

Délégations brutes: Sommes allouées par le Fonds de prévention des risques naturels majeurs (FPRNM) pour financer les opérations de prévention

Engagements financiers totaux: Ce terme désigne les engagements financiers réalisés au titre du FPRNM et des cofinancements associés (issus principalement des collectivités locales) dans la perspective de la mise en place d'opérations de prévention.

Événement: Phénomène naturel sur le territoire français dont la sévérité est susceptible d'entraîner des sinistres ouvrant droit à une indemnisation au titre de la garantie légale « catastrophes naturelles ».

Inondation: En matière de dommages assurés, le péril inondation regroupe trois types de phénomènes relevant de la garantie Cat Nat:

- Inondation et/ou coulée de boue;
- Inondation par remontée de nappe;
- Inondation par submersion marine.

Opération financée par le FPRNM: opération de prévention des risques naturels précise et traçable, relevant d'une mesure finançable définie par des dispositions législatives et réglementaires, pour laquelle des crédits du FPRNM (Fonds de prévention des risques naturels majeurs) ont été délégués au sein des Directions départementales des finances publiques (DDFIP).

Sécheresse: Dans le cadre du régime Cat Nat, on appelle sécheresse le phénomène de mouvements différentiels du sol dus au retrait-gonflement des sols argileux et marneux qui entraîne l'apparition de désordres dans les constructions.

Sinistralité historique annuelle moyenne (SHA): Moyenne annuelle du coût consolidé historique des dommages assurés sur la période considérée.

Sinistralité modélisée annuelle moyenne (SMA): CCR développe depuis plusieurs années des modèles d'aléas et de dommages qui permettent d'estimer l'exposition de chaque commune en termes de dommages assurés potentiels sous la forme de dommages assurés moyens annuels modélisés. Les modèles d'aléas développés par CCR portent sur les phénomènes suivants:

- Inondations (débordement et ruissellement)
- Submersions marines
- Sécheresses géotechniques
- Séismes
- Cyclones (vents, inondations, submersions marines)

Sinistralité modélisée annuelle moyenne 2050 (SMA 2050): En partenariat avec Météo-France, CCR a cherché à évaluer l'impact du changement climatique sur l'exposition du territoire. À partir du scénario RCP 8.5 du GIEC – le plus pessimiste – Météo-France a fourni des données sur les précipitations, l'indice d'humidité des sols, la pression atmosphérique et les vitesses de vent à l'horizon 2050. Celles-ci ont ensuite été intégrées aux modèles inondation, submersion marine et sécheresse de CCR. Intégrant les projections démographiques de l'INSEE à l'horizon 2050, ces dommages assurés probables ainsi obtenus permettent d'appréhender l'exposition future du territoire.

RÉFÉRENCES POUR EN SAVOIR PLUS

- « *Les catastrophes naturelles en France, Bilan 1982-2021* », Caisse Centrale de Réassurance, 2022, <https://urlz.fr/k6LX>
- « *Conséquences du changement climatique sur le coût des catastrophes naturelles en France à l'horizon 2050* », Caisse Centrale de Réassurance, 2018, <https://urlz.fr/k6Mc>
- « *Évaluation des impacts de la prévention des risques d'inondation sur la sinistralité* », Caisse Centrale de Réassurance, 2020.
- « *Évolution du risque cyclonique en Outre-mer à horizon 2050* », Caisse Centrale de Réassurance, 2020, <https://urlz.fr/k6Mp>
- « *Une expertise au service de la prévention* », Caisse Centrale de Réassurance, 2019, <https://urlz.fr/k6Mu>
- Gouache C., Bonneau F., Tinard P. and Montel J.-M., « *Stochastic estimation of French annual mainshock frequencies* », XXXth RING meeting, September 2019, Nancy, France.
- Quantin A., Ardon J., Tinard P., « *Probabilistic Modeling of Drought Hazard within the French Natural Catastrophes Compensation Scheme* », International Symposium – Shrink-Swell processes in soils – Climate and constructions, IFSTTAR, June 2015, France
- Moncoulon D., Labat D., Ardon J., Leblois E., Onfroy T., Poulard T., Aji S., Rémy S., Quantin A. (2014), « *Analysis of the French insurance market exposure to floods: a stochastic model combining river overflow and surface runoff* », Natural Hazards and Earth System Science, 2014, 14, p. 2469-2485
- Naulin, J. P., Moncoulon D., Le Roy S., Pedreros R., Idier D. et C. Oliveros C. (2016), « *Estimation of Insurance-Related Losses Resulting from Coastal Flooding in France* ». Natural Hazards and Earth System Sciences 16, 195-207, 2016, <https://doi.org/10.5194/nhess-16-195-2016>
- Rey J. and Tinard P., « *Evaluating Financial Impact of Earthquakes for France within the Natural Disasters Compensation Scheme: Benefits from a new modelling tool for both prevention and compensation* », 10th Conference of the International Society for Integrated Disaster Risk Management IDRIM, October 2019, Nice, France.

Caisse Centrale de Réassurance
Direction des Réassurances & Fonds Publics

157 bd Haussman 75008 Paris - France
Tél. : +33 1 44 35 31 00

ccr.fr
catastrophes-naturelles.ccr.fr



**MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉCOLOGIQUE
ET DE LA COHÉSION
DES TERRITOIRES**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

