Synthèse de l'étude
changement climatique
et assurance

# IMPACT DU CHANGEMENT CLIMATIQUE SUR L'ASSURANCE À L'HORIZON 2040

Fédération Française
de l'Assurance

# SOMMAIRE


4
Préface de Jean Jouzel

6
Introduction

7
Méthodologie de l'étude

8
RETOUR SUR LE PASSÉ

10
PROJECTION SUR
LES 25 PROCHAINES ANNÉES

12
ANALYSE PÉRIL PAR PÉRIL

**SÉCHERESSE**
**INONDATION**
**SUBMERSION MARINE**
**TEMPÊTE**
CONCLUSION GÉNÉRALE

30
Annexes documentaires

FÉDÉRATION FRANÇAISE DE L'ASSURANCE

◆

# IMPACT DU CHANGEMENT CLIMATIQUE SUR L'ASSURANCE À L'HORIZON 2040

## PRÉFACE DE JEAN JOUZEL

En cette fin d'année 2015, les regards de ceux qui s'intéressent à l'avenir de notre climat se tournent vers Le Bourget, où vont se réunir les signataires de la Convention Climat pour leur 21e réunion plénière.

Quasiment tous les pays de la Planète participeront à cette COP21 dont nous espérons qu'elle sera un véritable point de départ vers ce monde « bas-carbone » synonyme d'un réchauffement à long terme maîtrisé, si possible limité à 2°C par rapport à la période pré-industrielle. C'est indispensable si nous voulons que les jeunes d'aujourd'hui et les générations futures puissent s'adapter, au moins pour l'essentiel, à un climat qui va inexorablement se modifier. Si rien n'était fait pour diminuer – rapidement et de façon ambitieuse – nos émissions de gaz à effet de serre, il serait difficile de faire face aux impacts d'un réchauffement qui en moyenne pourrait atteindre 4 à 5°C d'ici 2100 et se poursuivre au-delà. Ces conséquences, que le Groupement Intergouvernemental d'experts sur l'Évolution du Climat (GIEC) a classées en cinq catégories, toucheront presque tous les secteurs économiques.

L'une de ces catégories concerne les événements climatiques extrêmes, sécheresses, canicules, inondations, cyclones… Si le GIEC reste très prudent sur l'attribution de leur évolution récente aux activités humaines, le diagnostic devient plus clair lorsque l'on se tourne vers le futur. Dans un monde plus chaud, quasiment tous ces extrêmes deviendront plus fréquents ou/et plus intenses. Ce sera par exemple le cas des vagues de chaleur et des fortes précipitations, sur la plupart des régions continentales aux moyennes latitudes et dans les régions tropicales humides. Le nombre de cyclones ne devrait pas être plus important mais les spécialistes envisagent des augmentations des vitesses maximales des vents et des précipitations qui y sont associées. Ces extrêmes sont à l'origine d'une partie notable des coûts aux-

quels les assureurs ont à faire face et il est donc important que la profession cerne le plus précisément possible l'ampleur des risques qui leur seront associés dans le futur.

C'est l'objectif de cette étude *« Changement climatique et assurance à l'horizon 2040 »* qui s'appuie très largement sur les travaux de la communauté scientifique, avec comme point de départ le rapport sur le *« Climat de la France au XXIe siècle »* élaboré par les chercheurs de Météo-France et de L'IPSL. Elle se concentre sur la France et sur un horizon à 2040 pour lequel l'évolution du climat dépend peu des scénarios d'émissions des gaz à effet de serre. Cela vaut aussi bien à l'échelle planétaire que pour notre pays qui, à cet horizon sera caractérisé par une hausse des températures moyennes comprise entre 0,6 et 1,3°C, pouvant, en été, atteindre 1,5 à 2°C dans le Sud-Est de la France.

À partir de ces projections, l'étude s'appuie largement sur les travaux sur les événements extrêmes conduits au Laboratoire des Sciences du Climat et de l'Environnement sous la responsabilité de mon collègue Pascal Yiou, avec une méthodologie originale superposant projections économiques et projections climatiques. Elle est caractérisée par une approche péril par péril (inondations, submersions marines, sécheresse, vent) tenant pleinement compte des incertitudes, en particulier pour ce qui concerne l'effet du changement climatique sur les tempêtes. Elle aboutit à un précieux éclairage chiffré mettant en lumière que, dès les 25 prochaines années, ces aléas – qui seront de moins en moins naturels – auront un coût.

Cette étude, qui met en exergue l'importance d'adapter dès maintenant les politiques de prévention et le développement de la culture du risque dans notre pays, constitue une contribution significative de la profession de l'assurance à la sensibilisation des acteurs dans la perspective de la COP21.

**JEAN JOUZEL**

Directeur de recherches au CEA,
Vice-président du GIEC de 2002 à 2015.

# INTRODUCTION

L'augmentation de la fréquence et de l'intensité des aléas naturels est souvent citée comme un indicateur avancé du changement climatique.
Les assureurs, forts d'un historique chiffré en matière d'indemnisation des dommages causés par les aléas naturels survenus sur le territoire français métropolitain, ont tenté de répondre à travers l'étude « Changement climatique et assurance » à la question suivante :

**PEUT-ON CHIFFRER L'IMPACT DU CHANGEMENT CLIMATIQUE SUR L'ASSURANCE À L'HORIZON 2040 ?**

La question de l'horizon retenu pour cette étude mérite un commentaire. Vingt-six années constituent un horizon court à l'échelle du climat. C'est le choix qui a néanmoins été fait car l'analyse d'un impact chiffré implique que la projection climatique soit couplée avec celle des enjeux socio-économiques. Pour projeter ces enjeux, 26 ans est un horizon long et même une limite pour une projection crédible. Cette durée constitue donc un compromis de cohérence.

REMARQUES

**Le périmètre géographique** de cette étude se limite au territoire métropolitain français. L'Outre-mer est exposée à des aléas spécifiques, qui doivent être analysés par d'autres modèles que ceux utilisés dans la présente étude.

Par ailleurs, la présente étude se concentre sur les dommages directs causés aux biens par les aléas naturels, y compris les parts d'exploitation. Elle n'intègre pas les dommages corporels ainsi que les dommages causés aux récoltes non engrangées des exploitants agricoles.

**La période de référence temporelle** de l'enquête s'échelonne de 1988 à 2013 (pour la phase de « retour sur le passé ») et de 2014 à 2039 (pour la phase de « projection »).

## MÉTHODOLOGIE DE L'ÉTUDE

**L'étude s'est fondée sur une projection des données socio-économiques d'une part (enjeux exposés aux aléas naturels) et une projection climatique d'autre part.**

**En ce qui concerne les projections socio-économiques,** la méthode consiste à dérouler un scénario d'évolution des richesses et de leur exposition dans les 26 prochaines années en France. Pour la plupart des critères utilisés (nombre et taille des logements, nombre et taille des entreprises, évolution des concentrations géographiques) les projections les plus actuelles de l'INSEE ont été retenues. Elles ont été complétées par des données spécifiques sur les zones d'aléas collectées par la Mission Risques Naturels (MRN[1]).

**Pour ce qui est des projections climatiques,** l'étude a fait appel aux services du Laboratoire des Sciences du Climat et de l'Environnement (LSCE). Celui-ci a transmis les données de deux de ses modèles climatiques couvrant la période 1970-2100, tous deux reposent sur le scénario RCP8.5 du Groupement Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat (GIEC).

Les deux modèles climatiques utilisés sont, pour le premier, un modèle global Institut Pierre Simon Laplace (nommé IPSL dans la suite de l'étude), pour le second, un modèle régional, celui de météo France (nommé MF dans la suite de l'étude). Les résultats issus de ces deux modèles ont été retenus comme bornes d'une fourchette, l'étude présentant au final, sauf indication contraire, la moyenne de cette fourchette.

Une batterie d'indicateurs climatiques fournis par ces modèles a été analysée sur les 25 dernières années afin de tester leur pertinence corrélative avec les indemnisations versées année après année par les assureurs.
Quatre indicateurs ont été retenus compte tenu de leur pertinence constatée et ont donc été utilisés comme référence dans les projections climatiques futures de l'étude. Il s'agit de :

**LA VITESSE MAXIMALE DU VENT QUOTIDIEN**

**LA PRÉCIPITATION MAXIMALE QUOTIDIENNE**

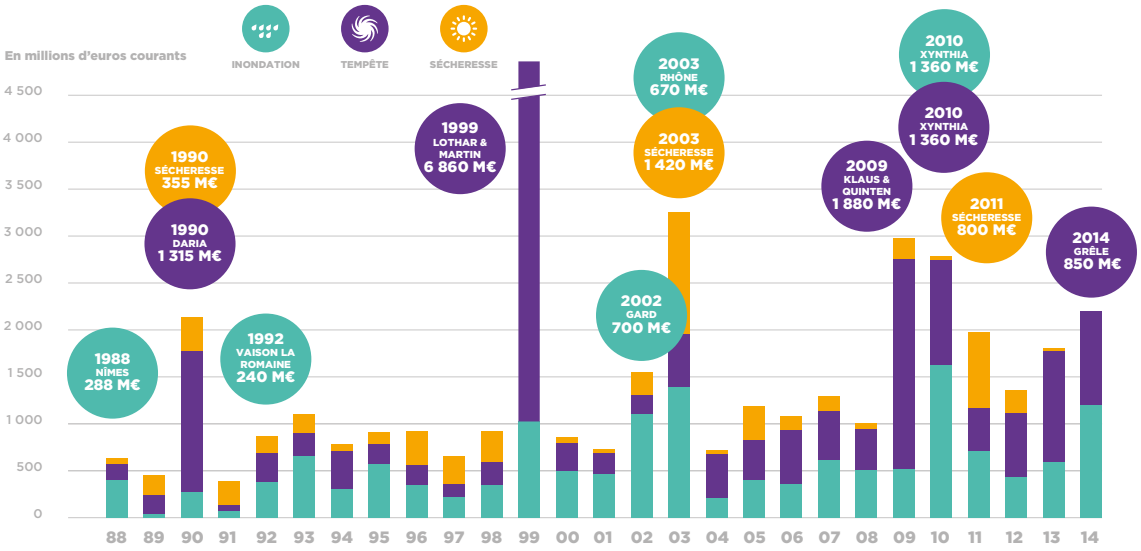
**LE CUMUL DE PRÉCIPITATION QUOTIDIENNE**

**LA TEMPÉRATURE QUOTIDIENNE (MOYENNE, MIN, MAX)**

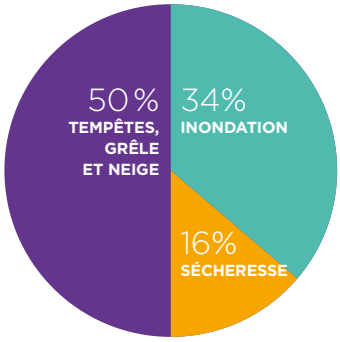
[1] MRN : Association créée par la Fédération Française de l'Assurance et chargée de mieux apprécier et prévenir les aléas naturels.

# RETOUR SUR LE PASSÉ

L'historique des indemnisations versées par les assureurs suite à des aléas naturels peut se résumer par le graphique suivant :




La répartition du cumul des indemnisations versées par les assureurs sur les 25 dernières années (1988 – 2013) par type de péril est la suivante :

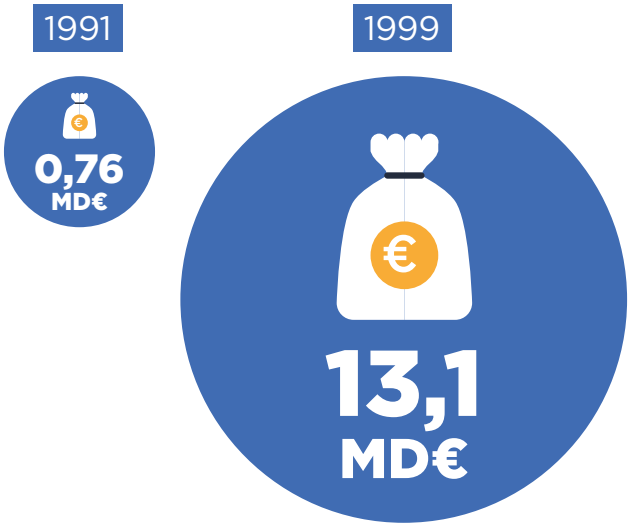



Le détail de ces chiffres, en montant et nombre de sinistres par catégorie d'assurés (particuliers et professionnels), est le suivant :

| De 1988 à 2013 | Nombre de sinistres indemnisés | Charge (Md€ constants 2013) |
|---|---|---|
| **INONDATIONS** | **1 463 000** | **16,6** |
| Particuliers | 1 149 000 | 8,2 |
| Professionnels | 314 000 | 8,4 |
| **TEMPÊTES (TGN)** | **9 147 000** | **24,1** |
| Particuliers | 7 342 000 | 13,3 |
| Professionnels | 1 805 000 | 10,8 |
| **SÉCHERESSE** | **598 000** | **7,6** |
| **Ensemble des périls** | **11 208 000** | **48,3** |

Au cours des 25 dernières années, les assureurs ont indemnisé annuellement en moyenne 431 000 sinistrés pour un montant de 1,86 milliard d'euros de dommages matériels.

L'année la moins sinistrée fut 1991 avec 760 millions d'euros, et la plus sinistrée fut 1999 avec 13,1 milliards d'euros constants 2013.



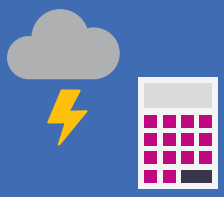

Chaque sinistre représente en moyenne 4 310 € indemnisés. La répartition du coût moyen d'un sinistre suivant le type de péril et la catégorie d'assurés (particuliers et professionnels) est la suivante :

INDEMNISATION MOYENNE VERSÉE PAR SINISTRE (1988-2013)

| | Particuliers | Professionnels | Global |
|---|---|---|---|
| INONDATION | 7 220 € | 26 700 € | 11 400 € |
| TEMPÊTE | 1 810 € | 6 070 € | 2 600 € |
| SÉCHERESSE | 12 700 € | NS* | 12 700 € |
| **Moyenne tous périls** | **3 200 €** | **9 070 €** | **4 310 €** |

* Les sinistres « sécheresse » (effet de la subsidence) n'ont concerné jusqu'à présent que les particuliers.

# PROJECTION À L'HORIZON 2040



## Peut-on chiffrer l'impact du changement climatique sur l'assurance à l'horizon 2040 ?

Pour répondre à cette question, la première étape de l'étude a consisté à dérouler sur les 26 prochaines années une projection socio-démographique en la couplant à une projection climatique. Cela permet de projeter les indemnisations que verseront les assureurs d'ici 2040.

Dans le résultat obtenu il faut distinguer ce qui relève de différents facteurs afin d'isoler celui provenant du strict changement climatique. Ce travail a été mené péril par péril en distinguant l'impact sur les professionnels (commerçants, artisans, entreprises, collectivités locales, exploitations agricoles) d'une part, et sur les biens des particuliers d'autre part (logements pour l'essentiel).
Les différents facteurs qui peuvent expliquer un écart entre la réalité constatée ces 25 dernières années et les projections à l'horizon 2040 sont de deux ordres :

### FACTEURS SOCIO-ÉCONOMIQUES

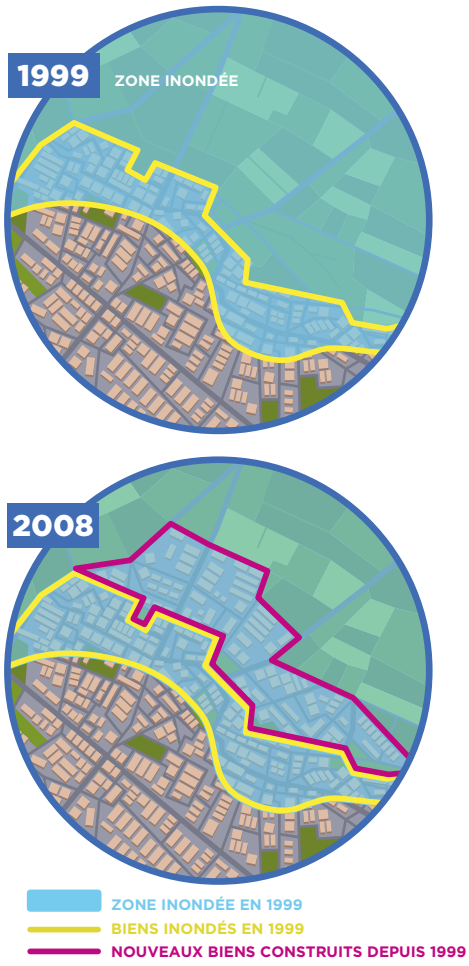
- **La richesse**

L'enrichissement se traduit par de plus fortes concentrations d'entreprises et de logements. Les collectivités territoriales disposent de davantage d'infrastructures. Un événement naturel d'intensité strictement équivalente, survenant exactement au même endroit, aura à 20 ans d'intervalle des conséquences plus importantes en fonction de l'évolution du taux d'enrichissement.
On distingue dans ce facteur richesse le facteur « nombre d'établissements » (plus forte concentration de logements ou d'entreprises) et le facteur « agrandissement » (chaque unité vaut plus cher).

- **La répartition**

Indépendamment du taux d'enrichissement global du pays, la répartition géographique de cet enrichissement a des conséquences sur la vulnérabilité globale aux aléas naturels.
On conçoit aisément qu'un département globalement 2 fois plus vulnérable aux inondations que la moyenne nationale et dont la richesse s'accroît 2 fois plus vite que la moyenne nationale, crée un effet démultiplicateur de la vulnérabilité globale.
De même au sein d'un même département, si les augmentations de richesse se concentrent par exemple sur les bords des cours d'eau, on retrouve ce même effet démultiplicateur.

Les schémas ci-contre illustrent ce phénomène. On y constate la croissance d'une ville entre 1999 et 2008. Cette partie de la commune s'est entièrement développée en zone inondable, symbolisée par la couleur bleue.




Voir clichés en annexe, page 30.
Source: MRN, DREAL, IGN & Google map

**Ainsi une croissance générale de 10% des richesses peut augmenter de 50 ou de 75% la vulnérabilité d'une commune dès lors que cette croissance s'effectue dans une zone vulnérable.**
Nous appellerons ce phénomène facteur «répartition».
On distingue, dans ce facteur «répartition», le facteur «migration» qui concerne les migrations de richesses d'un département peu vulnérable vers un département vulnérable, et le facteur «zone d'aléas» qui explique plus localement les développements sur les zones à risque (zones inondables comme l'illustre l'exemple précédent ou zones argileuses pour le risque sécheresse).

## FACTEURS CLIMATIQUES

### ◆ Changement climatique

Ce facteur se traduit par une modification des fréquences d'occurrence et d'intensité des événements naturels sur le territoire. L'étude a analysé de façon séparée les projections des événements extrêmes d'une part pour lesquels nous avons raisonné en variation de période de retour[2], et sur les événements plus courants d'autre part, surnommés dans la suite de l'étude «bruit de fond», où nous avons raisonné en fréquence d'occurrence. Ce facteur est strictement lié au changement climatique.

### ◆ Aléa climatique naturel

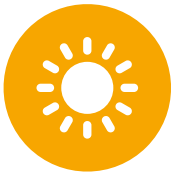
Au cours des 25 dernières années, la France a subi des événements naturels significatifs dont la période de retour est supérieure à 25 ans.
À l'inverse, nous n'avons pas subi ces 25 dernières années d'événement de ce type qui pourrait très bien survenir dans les 25 prochaines années (inondation majeure de la Seine ou de la Loire par exemple).
C'est pourquoi l'étude assigne une probabilité de survenance à ces événements dans les projections afin d'obtenir la meilleur estimation, au sens actuariel, des indemnisations futures.
Cet effet «aléa climatique» est considéré comme indépendant du changement climatique car il reflète la variabilité naturelle du climat telle qu'elle se présente aujourd'hui.

## CAS DES SUBMERSIONS MARINES

La submersion marine est un péril qui n'est pas appréhendé par les modèles climatiques utilisés dans l'étude. S'il peut relever d'un effet lié au changement climatique, cet effet prend sa source dans l'élévation du niveau de la mer, lui-même indépendant des indicateurs climatiques régionaux retenus dans l'étude.
Le risque de surcote lié aux phénomènes de tempête est notamment exclu de l'étude. C'est pourquoi ce péril est traité dans un chapitre spécifique de l'étude, ne relevant pas de la même méthodologie d'approche que les risques inondation, tempête et sécheresse.

[2] **Période de retour d'un événement naturel :** temps statistique entre deux occurrences d'un événement naturel d'une intensité donnée. Cette période ne détermine pas une prévision mais une probabilité. Ainsi, un événement d'une intensité telle que sa période de retour est fixée à 10 ans, ne signifie pas qu'il se reproduira tous les 10 ans, mais que sa probabilité d'occurrence est de 10% chaque année.

# ANALYSE PÉRIL PAR PÉRIL



**SÉCHERESSE**
PAGE 13

**INONDATION**
PAGE 16

**SUBMERSION MARINE**
PAGE 20

**TEMPÊTE**
PAGE 24

# SÉCHERESSE

**LE PÉRIL SÉCHERESSE CONCERNE LE PHÉNOMÈNE DE SUBSIDENCE, C'EST-À-DIRE L'EFFET DE DOMMAGES CAUSÉS À DES BÂTIMENTS (LOGEMENTS INDIVIDUELS QUASI EXCLUSIVEMENT) PAR UN EFFET DE RETRAIT PUIS GONFLEMENT DES SOUS-SOLS LIÉ AU DÉPART À UNE INSUFFISANCE DE PRÉCIPITATIONS.**

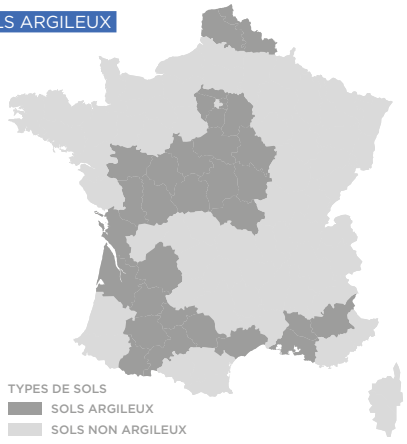
Ce phénomène survient essentiellement sur des sous-sols argileux vulnérables à ce phénomène de subsidence, c'est-à-dire majoritairement dans une trentaine de départements du territoire français (cf 1).

## FACTEURS SOCIO-ÉCONOMIQUES DE VARIATION DES ENJEUX D'ICI 2040

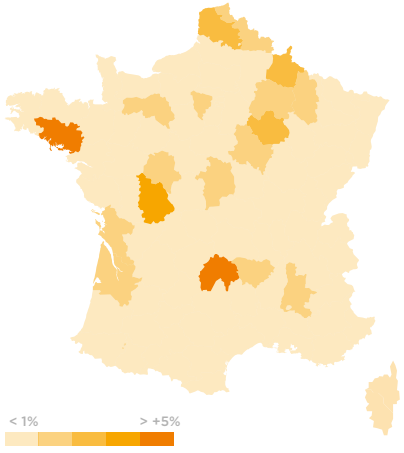
L'analyse de la projection dans les 26 prochaines années des enjeux (logements particuliers) exposés au risque de subsidence peut se résumer par la cartographie suivante 2 :

Des départements comme le Morbihan ou le Cantal, présentent une forte croissance d'enjeux alors qu'ils ne figurent pas dans les départements à risque argileux. Cela est dû au fait que, bien que non répertoriés comme départements argileux, il y existe localement des sous-sols argileux qui coïncident avec des zones où les prévisions de croissance d'enjeux sont justement très élevées.
Au total, dix départements présentent des projections de taux de croissance de plus de 10 % d'enjeux vulnérables au péril sécheresse à l'horizon 2040.

SOUS-SOLS ARGILEUX
1




VARIATION MOYENNE ANNUELLE
2



## FACTEURS CLIMATIQUES

Les deux indicateurs climatiques retenus pour projeter le péril sécheresse à l'horizon des 26 prochaines années sont les niveaux de précipitations (cumul et maximum journaliers) et les températures (moyenne, maximale et minimale), qui ont été étudiées dans le cadre des deux modèles IPSL et MF.
Les corrélations obtenues entre ces variables et les événements sécheresse donnant lieu à l'indemnisation de sinistres permettent d'établir les évolutions de fréquence suivantes d'ici à 2040 (❸ & ❹) :

**Dans le modèle Météo-France ❸**, l'évolution moyenne annuelle est supérieure à 3 % en Bretagne et supérieure à 2 % sur la côte nord-ouest et dans les Pyrénées. L'évolution est nettement plus modérée dans la région nord-est (inférieure à +1,5 % par an).

**Pour le modèle IPSL ❹**, les évolutions les plus fortes sont situées dans le quart Sud-Ouest jusqu'en Bretagne et englobe également le pourtour méditerranéen. Le Nord-Est est également moins concerné par la hausse. Pour les événements extrêmes, la référence de la sécheresse 2003 permet de constater une température supérieure au 90e quantile associée à des précipitations inférieures à la médiane.

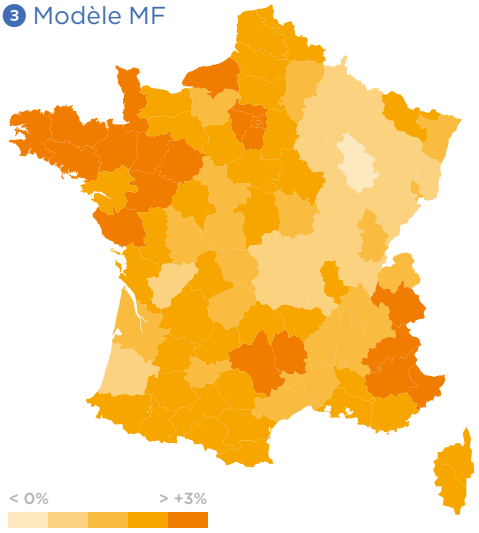
Sur cette base nous pouvons estimer d'après les modèles, les évolutions de périodes de retour d'un tel événement :

VARIATION APPLIQUÉE
AUX ÉVÉNEMENTS EXTRÊMES

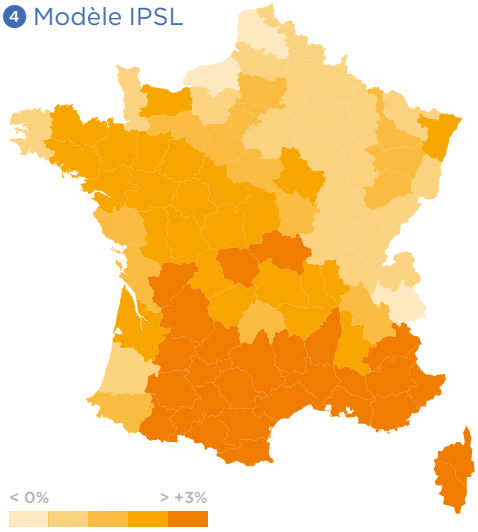
| | Variation moyenne | |
|---|---|---|
| | Modèle MF | Modèle IPSL |
| **Variation moyenne annuelle** | **+ 5,6 %** | **+ 4,3 %** |
| Variation sur 13 ans | + 103 % | + 73 % |
| Période de retour passée | 20 ans | |
| **Période de retour future** | **10 ans** | **12 ans** |

VARIATION MOYENNE ANNUELLE
APPLIQUÉE À LA FRÉQUENCE DU BRUIT
DE FOND DE CHAQUE DÉPARTEMENT

❸ Modèle MF



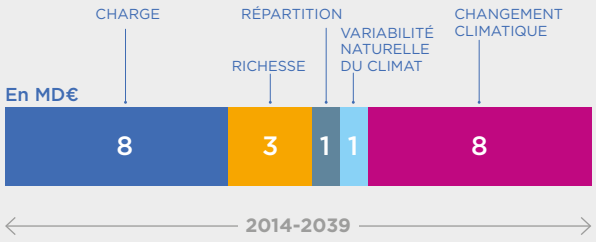

❹ Modèle IPSL




**Indicateurs retenus :** précipitations inférieures à la médiane et températures supérieures au 3e quantile

# CONCLUSION

## DE L'IMPACT PROJETÉ DU PÉRIL SÉCHERESSE ET DE SES DIFFÉRENTS FACTEURS EXPLICATIFS À L'HORIZON 2040



L'étude conclut à une
**TENDANCE HAUSSIÈRE FORTE**
du péril sécheresse pour ce qui est des
**DÉGÂTS INDEMNISÉS PAR LES ASSUREURS**

Par exemple,
**LA PÉRIODE DE RETOUR**
d'une sécheresse de l'ampleur de celle que nous avons connue en 2003 passerait
**DE 20 ANS À 11 ANS**

La part de l'effet
**« CHANGEMENT CLIMATIQUE »**
dans cette évolution est conséquente : elle en représente 60%,
**SOIT 8 MD€**

Notre modèle aboutit à un
**COÛT CUMULÉ**
de 21 milliards d'euros
ce qui reviendrait, à l'horizon 2040,
à quasiment
**TRIPLER LA CHARGE MOYENNE ANNUELLE AUJOURD'HUI CONSTATÉE**

# INONDATION

## HORS SUBMERSION MARINE

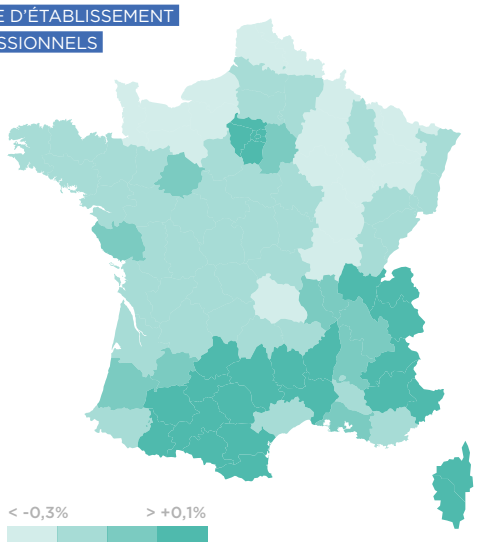
**NE SONT TRAITÉES DANS CETTE PARTIE QUE LES CONSÉQUENCES LIÉES À DES INONDATIONS ISSUES DES COURS D'EAU EXCLUANT CELLES ISSUES DE LA MER. EN EFFET COMME IL A ÉTÉ INDIQUÉ EN DÉBUT D'ÉTUDE, LA QUESTION DES SUBMERSIONS MARINES RELÈVE POUR BEAUCOUP DE LA PROBLÉMATIQUE DE L'ÉLÉVATION DU NIVEAU DE LA MER QUI DÉPASSE LES INDICATEURS CLIMATIQUES ÉTUDIÉS DANS NOTRE MODÈLE. LA QUESTION DES SUBMERSIONS MARINES SERA DONC TRAITÉE AU CHAPITRE SUIVANT.**

### FACTEURS SOCIO-ÉCONOMIQUES DE VARIATION DES ENJEUX D'ICI 2040

Les projections du nombre de logements et d'entreprises dans les 26 prochaines années et leur répartition sur le territoire est aujourd'hui la suivante d'après les dernières études de l'INSEE :

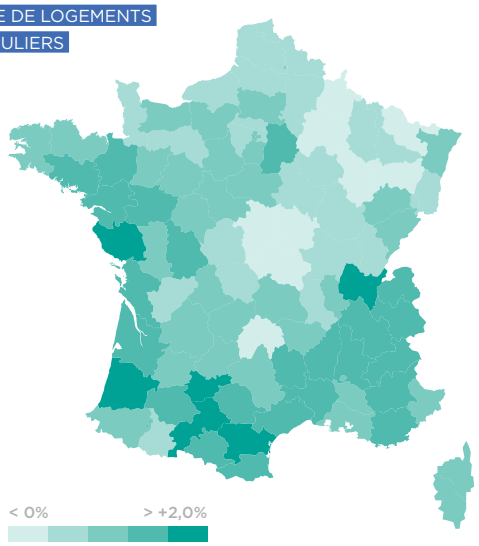
VARIATION MOYENNE ANNUELLE DU NOMBRE D'ÉTABLISSEMENT DES PROFESSIONNELS

1




VARIATION MOYENNE ANNUELLE DU NOMBRE DE LOGEMENTS DES PARTICULIERS

2



Par ailleurs, les évolutions retenues par rapport aux zones d'aléa inondations, sont celles observées sur la période 1999-2006 et sont les suivantes 3 :

Une hausse du taux d'habitations en zone inondable signifie une croissance plus forte des habitations en zone d'aléas que celle de l'ensemble des habitations.

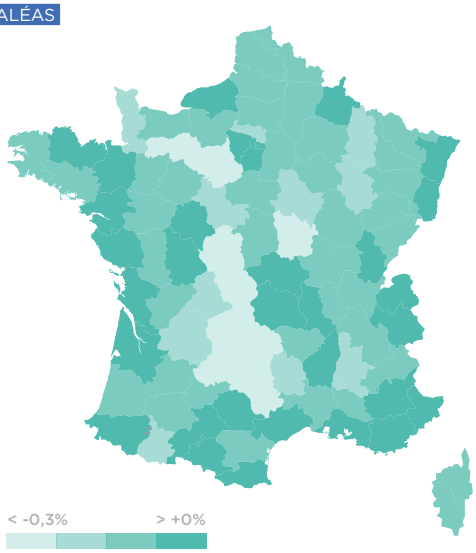
**Les estimations d'évolution de richesses et de leur répartition sur le territoire dans les 26 prochaines années montrent :**

- **Pour les logements :** une augmentation en nombre de +1,1% par an et en taille de +0,4% par an avec des taux plus élevés sur un croissant qui part des départements bretons pour terminer au Nord des Alpes, en passant par une bande large sur le sud de la France.

- **Pour les entreprises :** une hausse de +0,1% par an en nombre et une hausse de +1,7% par en valeur. Outre l'ile de France, les régions à plus forte croissance se trouvent dans le Sud et tout le long des Alpes.

- **En ce qui concerne les « sur croissances »** particulièrement élevées en zones d'aléas, on les constate sur le littoral atlantique, en Île-de-France et sur la côte méditerranéenne.

VARIATION DU TAUX D'HABITATIONS EN ZONE D'ALÉAS
3



## FACTEURS CLIMATIQUES

Les deux indicateurs climatiques des modèles IPSL et MF retenus pour leur pertinence passée sont :

- La précipitation maximale quotidienne par départements.
- Le cumul de précipitation quotidienne par départements.

L'indicateur climatique le plus corrélé aux indemnisations versées par le passé est le quantile à 90 % du cumul des précipitations des deux modèles utilisés.
Ceci nous a conduits à appliquer à la fréquence inondations de base les variations annuelles suivantes sur les 26 prochaines années :

## LE CAS DES ÉVÉNEMENTS MAJEURS

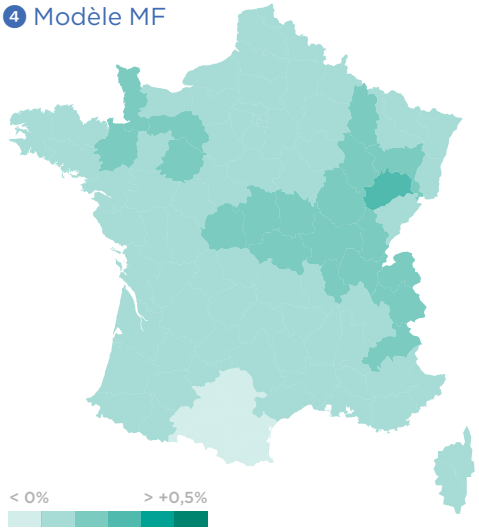
Pour les événements extrêmes, le quantile à 99 % du cumul des précipitations a été retenu pour les deux modèles. Cela permet sur les événements majeurs d'établir l'évolution des périodes de retour suivantes :

VARIATION APPLIQUÉE AUX ÉVÈNEMENTS EXTRÊMES

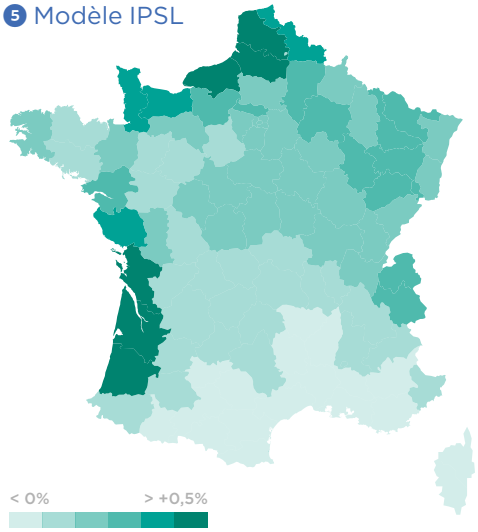
| | Variation moyenne | |
|---|---|---|
| | Modèle MF | Modèle IPSL |
| **Variation moyenne annuelle** | **+ 0,7 %** | **+ 0,7 %** |
| Variation sur 13 ans | 9,3 % | 9,5 % |
| Période de retour passée | 50 ans | |
| **Période de retour future** | **46 ans** | **46 ans** |
| Période de retour passée | 75 ans | |
| **Période de retour future** | **68 ans** | **68 ans** |
| Période de retour passée | 100 ans | |
| **Période de retour future** | **91 ans** | **91 ans** |

QUANTILES À 90 %

4 Modèle MF

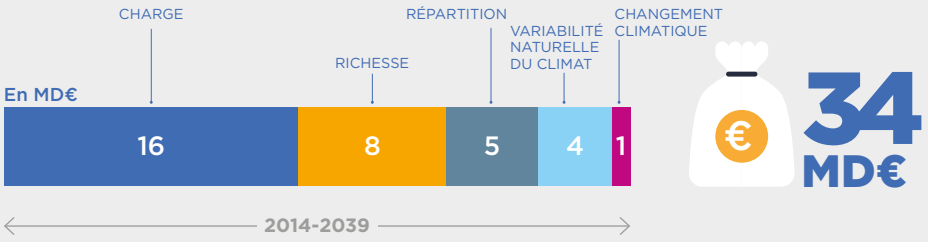



5 Modèle IPSL



# CONCLUSION

## DE L'IMPACT PROJETÉ DU PÉRIL INONDATION, HORS SUBMERSION MARINE, ET DE SES DIFFÉRENTS FACTEURS EXPLICATIFS À L'HORIZON 2040



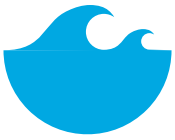
Notons que contrairement à la sécheresse, **LE FACTEUR « CHANGEMENT CLIMATIQUE » PÈSERAIT PEU** dans cette évolution (1 Md€ soit 6% de l'écart entre les deux périodes).

Les modèles montrent notamment que **LES PÉRIODES DE RETOUR DES INONDATIONS MAJEURES RESTERONT QUASI STABLES**

Hormis le facteur «richesse», **LE COÛT LIÉ À LA « RÉPARTITION DE CES RICHESSES » EST SIGNIFICATIF:** 5 Md€. Ce coût souligne que si aucune inflexion n'est donnée, la répartition territoriale de la croissance accentuera la vulnérabilité globale à l'inondation.

L'étude conclut à une **TENDANCE HAUSSIÈRE DU PÉRIL INONDATION** (hors submersion marine) qui cumulerait 34 Md€ d'indemnisations par les assureurs, au lieu des 16 Md€ indemnisés entre 1988 et 2013, **SOIT +104 %**

# SUBMERSION MARINE



**LA SUBMERSION MARINE EST UN PÉRIL ÉMERGENT POUR LA FRANCE. TOUT LE MONDE A EN MÉMOIRE LES DRAMATIQUES CONSÉQUENCES DE LA SUBMERSION MARINE LIÉE À LA TEMPÊTE XYNTHIA. CE TYPE D'ÉVÉNEMENT EST-IL SUSCEPTIBLE DE SE RÉPÉTER À L'HORIZON 2040 ?**

## MÉTHODOLOGIE RETENUE

La méthodologie utilisée par l'étude pour évaluer le montant des indemnisations que pourraient être amenés à verser les assureurs liées à la submersion marine, diffère totalement de celle utilisée pour les autres périls.
En effet, une submersion marine est la conséquence d'une conjonction d'un nombre important de facteurs naturels : vents, pluie, houle, marée, niveau de la mer, topographie des côtes etc. Ces facteurs dépassent largement les modèles décrits plus hauts.

**Aussi, la présente étude a pris comme éléments de projection les facteurs suivants :**

- **La fréquence passée des submersions marines** 1
Contrairement à ce que l'on pourrait croire, notre territoire a subi des événements de ce type par le passé : 84 très exactement ces 30 dernières années. La plupart sans conséquences majeures hormi le cas de Xynthia.

- **La cartographie des Enveloppes Approchées des Inondations Potentielles (EAIP) liées à des submersions marines établies par le Ministère de l'environnement** 2
Sur la base d'une analyse précise de la topographie, le MEDDE[1] a en effet dressé une cartographie des emprises maximales d'inondations en tenant compte d'une élévation du niveau de la mer de 1 mètre à l'horizon 2100.

- **Enfin, l'analyse des enjeux exposés sur les zones d'aléas ainsi définies,** ainsi que leur évolution dans le temps.

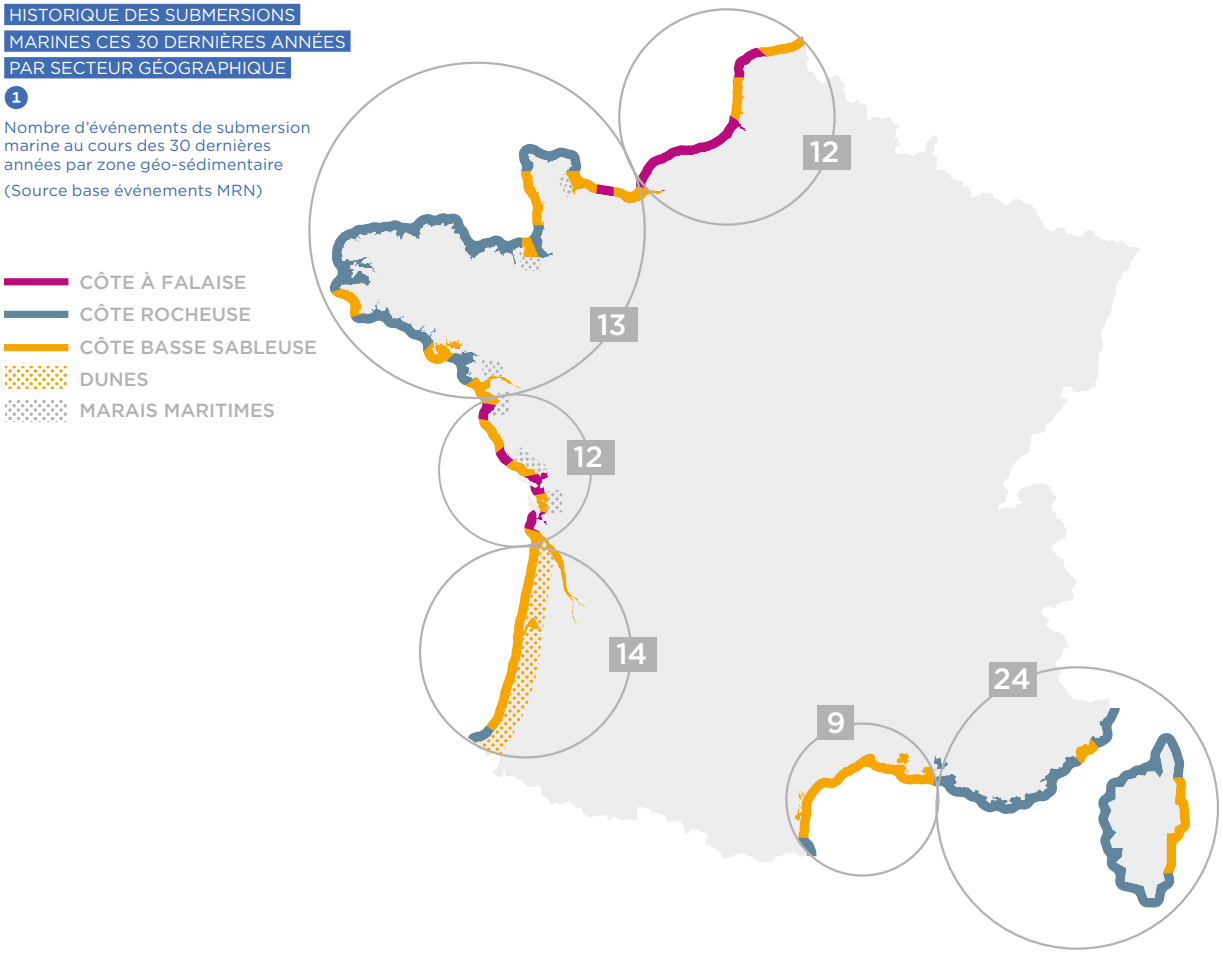
[1] **MEDDE :** Ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie

## HISTORIQUE DES SUBMERSIONS MARINES CES 30 DERNIÈRES ANNÉES PAR SECTEUR GÉOGRAPHIQUE

1

Nombre d'événements de submersion marine au cours des 30 dernières années par zone géo-sédimentaire

(Source base événements MRN)

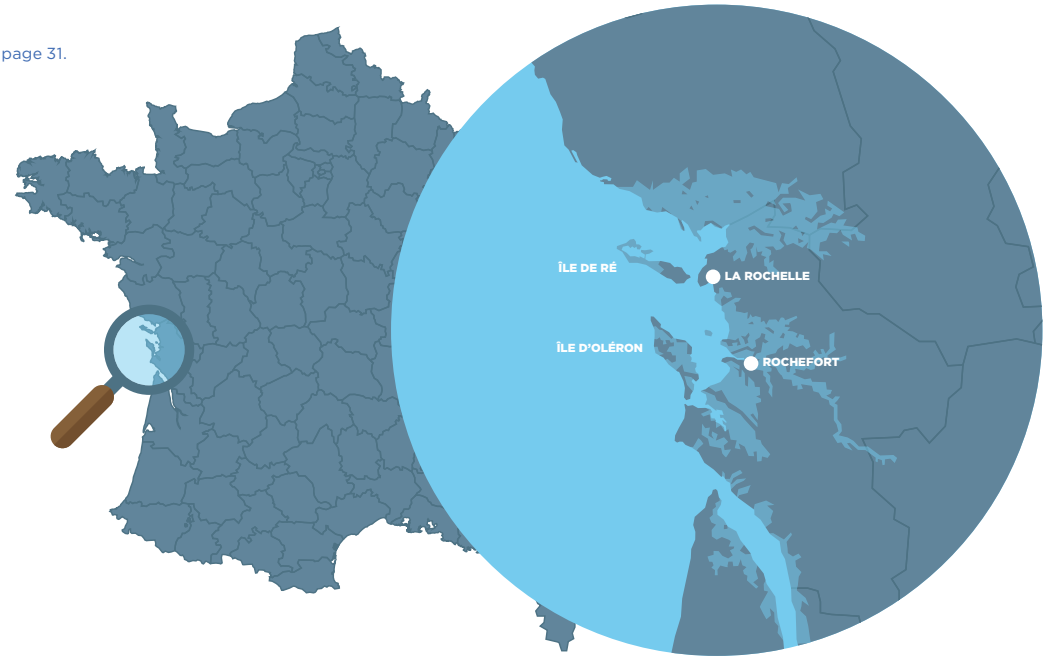



## EAIP SUBMERSIONS MARINES

2

(Source MEDDE)

Voir carte en annexe, page 31.



Sur la base de ces données, nous avons linéairement transposé dans le temps l'impact des événements à venir, en définissant leur occurrence sur la base des fréquences observées par le passé. Nous avons estimé que ces emprises pouvaient être associées à des événements de période de retour comprise entre 500 et 1000 ans.
Dans cette « linéarité » temporelle, nous avons photographié la situation en 2040, horizon de notre étude.
Enfin, pour ce qui est des enjeux exposés, nous avons supposé une croissance de ces enjeux en zones d'aléas dans les années à venir similaire à celle constatée par le passé.

## RÉSULTATS

L'estimation ainsi obtenue représente un surcoût compris entre 3,2 et 4,2 Md€ sur 26 ans.

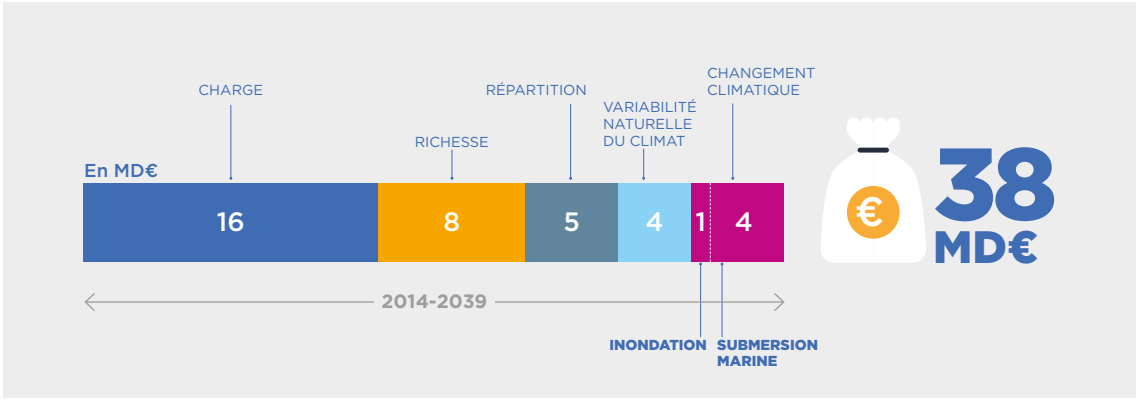
Rappelons que sur la période des 25 dernières années, le coût des submersions marines pour les assureurs a représenté 1 Md€ (dont 800 M€ pour Xynthia).

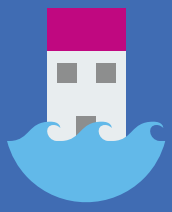
Notons que ce coût ne concerne que les submersions marines à proprement parler. L'élévation du niveau de la mer pose par ailleurs la question de la gestion du trait de côte (érosion progressive entraînant dans certaines zones de notre territoire la nécessité de déplacer des logements ou des activités). Cette gestion a également un coût (sans doute très élevé) qui relève de politiques publiques de prévention, mais qui ne sont pas dans l'objet de cette étude.

Ainsi le risque inondations incluant le risque submersion marine est estimé de la façon suivante : (voir schéma ci-contre).

# CONCLUSION

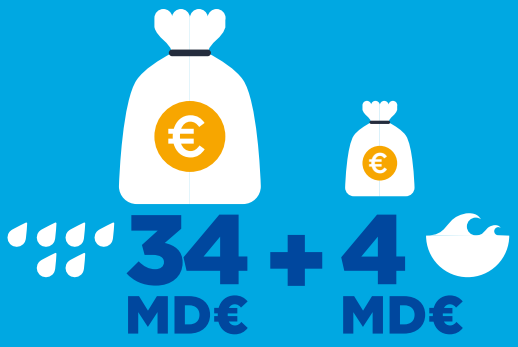
DE L'IMPACT PROJETÉ DU PÉRIL INONDATION ET SUBMERSION MARINE,
ET DE SES DIFFÉRENTS FACTEURS EXPLICATIFS À L'HORIZON 2040



**LA SUBMERSION MARINE**
représente à elle seule
**18 % DU SURCOÛT DES INONDATIONS**

L'émergence de ce péril
étant liée au changement climatique,
on peut chiffrer au total le
**COÛT DU CHANGEMENT CLIMATIQUE SUR LE PÉRIL INONDATION À 5 MD€ SOIT 1/4 DE LA HAUSSE**




**LA PRISE EN COMPTE DE LA SUBMERSION MARINE DANS LE RISQUE INONDATION AUGMENTE DE 4 MD€ LES PROJECTIONS DE COÛTS SUPPLÉMENTAIRES**
pour le péril inondations.

# TEMPÊTE

**SUR LES 25 DERNIÈRES ANNÉES, LES TEMPÊTES ONT REPRÉSENTÉ LE PÉRIL LE PLUS COÛTEUX POUR LES ASSUREURS. LORSQU'ELLES SURVIENNENT, ELLES SE DÉPLOIENT SUR UNE GRANDE PARTIE DE NOTRE TERRITOIRE ET ENTRAÎNENT UN TRÈS GRAND NOMBRE DE SINISTRES.**

## DIFFICULTÉS PARTICULIÈRES POSÉES PAR L'ÉTUDE DU PÉRIL TEMPÊTE

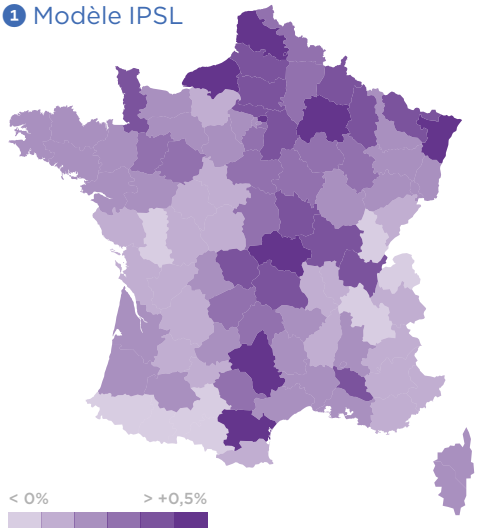
Le péril tempête, d'un point de vue strictement climatique, pose un double problème :

- **D'une part,** dans l'analyse du passé, l'indicateur climatique le plus pertinent fourni par les modèles retenus (vitesse maximale des vents enregistrés pendant 10 minutes) présente la corrélation la plus faible de l'ensemble des périls analysés avec les indemnisations des assureurs. Ainsi, il n'est pas apparu de corrélation nette entre cet indicateur et la fréquence des tempêtes subies ces 25 dernières années.
- **D'autre part,** la projection sur les événements exceptionnels (qui constituent l'essentiel des dommages indemnisés par les assureurs) donne des résultats très différents suivant que l'on applique le modèle IPSL ou le modèle MF.

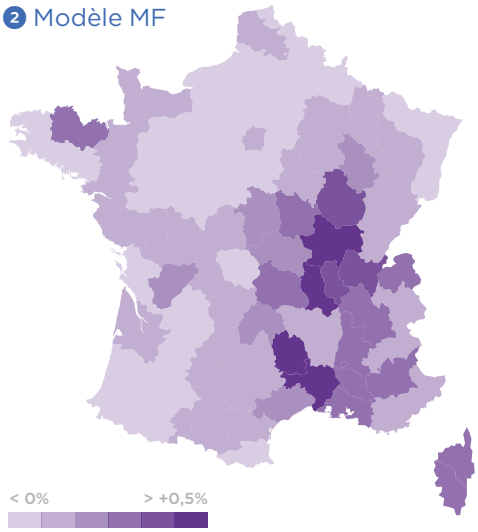
Ainsi la prise en compte du quantile à 99 % conduit aux variations moyennes annuelles suivantes selon le modèle considéré :

QUANTILES À 99 %

1 Modèle IPSL




2 Modèle MF



Sur ces bases trop incertaines, il serait peu crédible de retenir une projection climatique sur les 26 prochaines années.
Cela rejoint le constat de nombreux climatologues quant aux incertitudes qu'il y a à mesurer l'impact du changement climatique sur le vent. Ainsi, peut-on lire dans l'étude d'août 2014 de Jean Jouzel *«Climat de la France au XXIe siècle»*:

//

**Les conclusions présentées dans cette section sont fondées sur l'étude d'un indice de vent maximal en hiver ne prenant pas en compte les rafales. Comme elles ne portent que sur les deux modèles Aladin-Climat et WRF, elles ne s'accompagnent pas de considérations sur l'incertitude multi-modèle. Sur la période 1976-2005 en hiver, les vents les plus forts se situent près des côtes de la Manche, de la Bretagne, sur une partie de la façade atlantique, ainsi que près des côtes méditerranéennes. Les premières estimations montrent que l'intensité des vents les plus violents pourrait être amenée à diminuer à la fin du XXIe siècle sur l'ensemble du territoire pour le modèle Aladin-Climat, quel que soit le scénario RCP envisagé. Si le modèle WRF semble également montrer une diminution des vents violents hivernaux au Sud du pays, il simule globalement une augmentation des vents violents dans la partie Nord du territoire. Cette première analyse donne donc une indication sur les vents moyens les plus forts, avec des résultats contrastés selon le modèle sur la partie Nord du pays. Cependant, elle ne permet pas de tirer de conclusions sur la fréquence et l'intensité des tempêtes hivernales qui nécessiteraient une étude spécifique.**

//

## FACTEURS RETENUS PAR L'ÉTUDE SUR LA BASE DE CES INCERTITUDES

Compte tenu de ces incohérences et incertitudes, l'étude prend le parti suivant dans la projection du péril tempête:

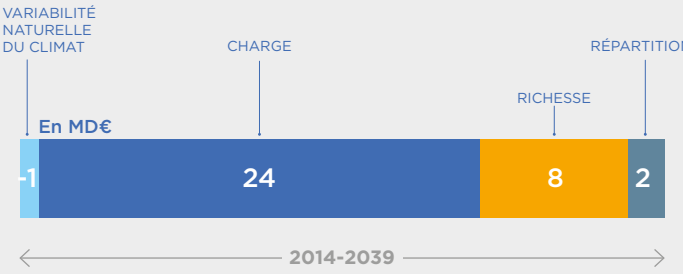
- **Neutralisation du facteur «changement climatique».** En clair, l'étude part du principe qu'en l'état actuel des connaissances, il convient de considérer que le changement climatique n'induira ni diminution ni augmentation des tempêtes à l'horizon 2040 sur notre territoire.

- **Prise en compte du caractère exceptionnel des tempêtes Lothar et Martin de 1999.** Compte tenu de la période de retour particulièrement élevée de ces 2 événements (70 ans pour chaque événement) et du poids qu'ils représentent en termes de coûts sur le passé (13,4 Md€), ils ont été «probabilisés» dans la projection future qui intègre donc un facteur «aléa climatique» négatif de 1,3 Md€.

- **Les zones d'aléas retenues** pour projeter les enjeux exposés (facteurs «richesses» et «répartition») ont été maintenues à l'identique de ce qu'elles ont été les 25 dernières années.

# CONCLUSION

DE L'IMPACT PROJETÉ DU PÉRIL TEMPÊTES,
ET DE SES DIFFÉRENTS FACTEURS EXPLICATIFS À L'HORIZON 2040



Le caractère exceptionnel des tempêtes
**LOTHAR ET MARTIN**
de 1999 amène toutefois à intégrer
**UN FACTEUR « ALÉA CLIMATIQUE » NÉGATIF**
sur les 25 prochaines années

Sur ces bases, l'étude conclut à une
**CROISSANCE FAIBLE DES DÉGÂTS OCCASIONNÉS PAR LES TEMPÊTES PAR RAPPORT À LA PÉRIODE 1988-2013**
(9 MD€ soit +39% en montant cumulé sur 26 ans).

Cette projection est néanmoins issue d'une prudence méthodologique liée à une
**GRANDE INCERTITUDE SCIENTIFIQUE AUTOUR DES EFFETS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE SUR CE PÉRIL**

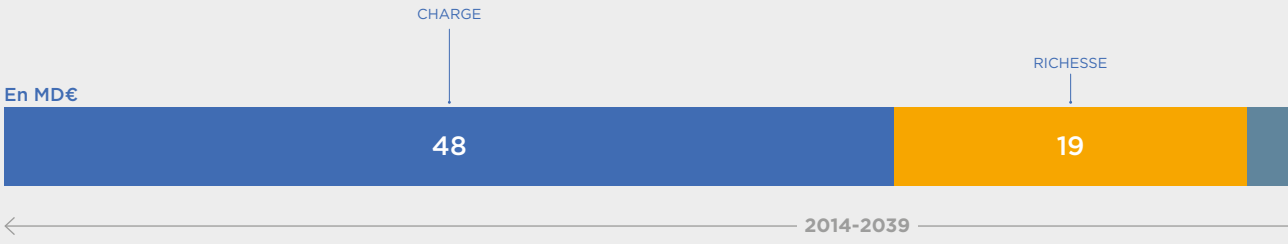
Le vent constitue le péril sur lequel les modèles climatiques donnent les résultats les plus contrastés quant à son évolution future sur notre territoire.
Face à ce constat, l'étude prend le parti de

**"NEUTRALISER" LE FACTEUR « CHANGEMENT CLIMATIQUE » DANS SA PROJECTION SUR LES TEMPÊTES D'ICI 2040**

# CONCLUSION GÉNÉRALE

En cumulant l'ensemble des périls étudiés, les projections fournies par l'étude quant aux conséquences chiffrées des aléas naturels pour les assureurs à l'horizon 2040 donnent les résultats suivants :

# CONCLUSION DE L'IMPACT PROJETÉ DE



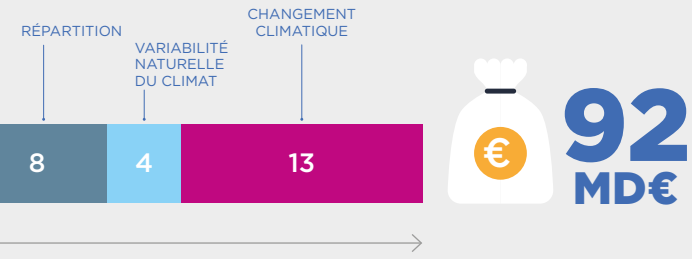
**L'ENRICHISSEMENT GLOBAL DE NOTRE PAYS MESURÉ À 19 MD€**
(densité et valeur moyenne des logements, des entreprises, des biens des collectivités territoriales)
**PÈSE POUR 43 % DANS CETTE AUGMENTATION**
et en est le premier facteur explicatif.

**LE DEUXIÈME FACTEUR EST DIRECTEMENT LIÉ AU CHANGEMENT CLIMATIQUE**
et pèse pour 30 % dans l'augmentation projetée. Ce changement climatique représenterait un coût de 13 MD€ d'ici 2040.

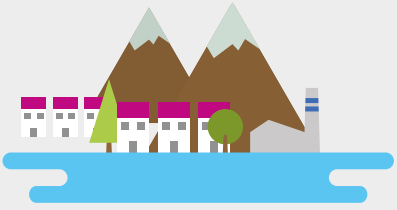
**IL SE MANIFESTERAIT MAJORITAIREMENT SUR LE PÉRIL SÉCHERESSE**
pour un montant de dégâts supplémentaires estimés à 8 MD€.

**LA SUBMERSION MARINE CONSTITUE LE SECOND PÉRIL RÉPERTORIÉ**
sur lequel le changement climatique risque d'engendrer des surcoûts d'indemnisation importants à moyen terme. Les projections obtenues estiment à 4 MD€ les dégâts occasionnés par ce péril dans les 25 prochaines années contre 1 MD€ sur la même période passée (essentiellement Xynthia). Ce péril présente la plus forte dynamique de croissance et prendra toutes choses égales par ailleurs une ampleur très conséquente au-delà des 26 années étudiées.

# L'ENSEMBLE DES PÉRILS À L'HORIZON 2040

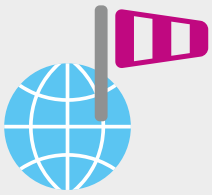



**92 MD€**



## UN AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE DÉFAVORABLE

est le troisième facteur explicatif de l'augmentation future projetée, il pèse pour 18% de l'augmentation projetée. Il aurait un coût de 8 MD€, d'ici 2040 pour les assureurs, dont 60% concernent le péril inondation.



Il n'y a pas de consensus scientifique aujourd'hui concernant

## L'IMPACT DU CHANGEMENT CLIMATIQUE SUR LE VENT.

L'étude a donc neutralisé cet impact, bien qu'il puisse également représenter un surcoût dans les prochaines décennies sans possibilité de l'évaluer.

L'étude projette

## LES DÉGÂTS CUMULÉS CAUSÉS PAR LES ALÉAS NATURELS À 92 MD€

d'ici 2040.

Cela représente une

## AUGMENTATION DE 44 MD€

par rapport aux coûts occasionnés sur la période équivalente passée,

## SOIT UNE HAUSSE DE 90 %

en euros constants.

## ANNEXES DOCUMENTAIRES

ILLUSTRATION DU PHÉNOMÈNE
DE RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE

Source: MRN, DREAL, IGN & Google map

EAIP SUBMERSIONS MARINES

(Source MEDDE)

2016 / **Conception graphique :** Vanessa Vansteelandt / **Crédits illustrations :** Shutterstock

**FÉDÉRATION FRANÇAISE DE L'ASSURANCE**
26, boulevard Haussmann - 75311 Paris - Cedex 09

**CONTACT PRESSE**

**FFA**
Benoît Danton
01 42 47 93 80
06 48 24 77 81
b.danton@ffa-assurance.fr
**www.ffa-assurance.fr**