

Mai 2021



RISQUE CLIMATIQUE :

COMMENT MODELISER LA SINISTRALITE A HORIZON 2050 ?

Proposition d'un modèle actuariel permettant de simuler la sinistralité
liée aux catastrophes naturelles à horizon 2050

Application à un portefeuille MRH

-

Antoine Badillet – Benjamin Silva

Sommaire

Introduction.....	3
I. Les scénarios prospectifs possibles	4
1. Les scénarios du GIEC.....	4
2. Les projections de population INSEE.....	6
II. Quelles bases de données climatiques utiliser ?.....	7
1. Le choix d'une simulation climatique.....	7
2. Quelles bases de données pour suivre le risque en France ?	10
3. Les bases de données pour suivre le risque à l'international	13
III. Les résultats de notre modélisation.....	14
1. Le choix d'un modèle prédictif et ses limites	14
2. Quelles projections pour le risque inondation ?	15
3. Quelles projections pour le risque de sécheresse ?	17
4. Incertitudes autour de la modélisation.....	19
IV. Application à un portefeuille d'assureur	20
Conclusion	21

Introduction

Courant 2020, plusieurs régulateurs européens faisant partie du NGFS (Réseau pour l'Ecologisation du Système Financier) ont lancé des exercices climatiques pilotes dans leurs pays respectifs, afin de mesurer le degré de connaissance et de préparation des institutions financières face au changement climatique.

En France, l'ACPR s'apprête à publier les résultats de l'exercice pilote lancé en mai 2020. Les régulateurs qui ont déjà fait cet exercice ont constaté un manque d'homogénéité dans les données, métriques et méthodes utilisées pour évaluer l'impact du changement climatique. Ce constat devrait entraîner la mise en place à court terme d'un cadre de réponse plus strict pour un prochain exercice pilote. Enfin, il est probable qu'à moyen terme cet exercice climatique pilote finisse par devenir réglementaire, et donc obligatoire pour l'ensemble des institutions financières.

L'exercice français, à l'image des autres exercices européens, laisse à ce stade peu de visibilité et de latitude aux compagnies sur la diversité des scénarios envisagés. Dans le cadre du risque physique, seules deux options sont laissées aux assureurs : solliciter la Caisse Centrale de Réassurance ou bien développer leur propre modèle prédictif.

SeaBird a souhaité proposer un guide détaillé étape par étape sur la construction d'un modèle actuariel permettant de simuler la sinistralité liée aux catastrophes naturelles à l'horizon 2050 en s'appuyant sur les différents scénarios du GIEC. L'objectif est double : répondre au cadre de l'exercice ACPR tout en laissant la possibilité d'éprouver d'autres hypothèses et scénarios alternatifs.

I. Les scénarios prospectifs possibles

1. Les scénarios du GIEC

Le GIEC (Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat) est un organe intergouvernemental qui, avec ses 195 membres, regroupe la totalité des Etats du monde. Son objectif est « *d'évaluer, sans parti pris et de façon méthodique, claire et objective, les informations d'ordre scientifique, technique et socio-économique qui nous sont nécessaires pour mieux comprendre les risques liés au réchauffement climatique d'origine humaine, cerner plus précisément les conséquences possibles de ce changement et envisager d'éventuelles stratégies d'adaptation et d'atténuation* ». Les 36 scientifiques qui composent son organe exécutif pilotent la rédaction de rapports, résumant leurs travaux sur le changement climatique.

Dans son cinquième rapport (2020), le GIEC a proposé quatre scénarios RCP (*Representative Concentration Pathway*) allant jusqu'à 2300 – ayant pour référence une variation de forçage radiatif¹.

- Le RCP 2.6, où le forçage radiatif atteint un pic à +2,6 W/m² avant 2050 puis diminue à l'horizon 2100.
- Le RCP 4.5, avec un forçage radiatif près de 2 fois supérieur à +4.5W/m², puis se stabilise à partir de 2100.
- Le RCP 6.0, dégradé par rapport au 4,5 et se stabilisant plus tardivement.
- Le RCP 8.5, avec un forçage radiatif supérieur à 8,5W/m² et se stabilisant entre 2200 et 2500.

Ces projections se traduisent en hausse de température, s'étalant jusqu'à 2090.

¹ Ecart entre l'énergie émise par la terre et l'énergie reçue : pour que la température reste constante, le forçage radiatif doit rester nul.

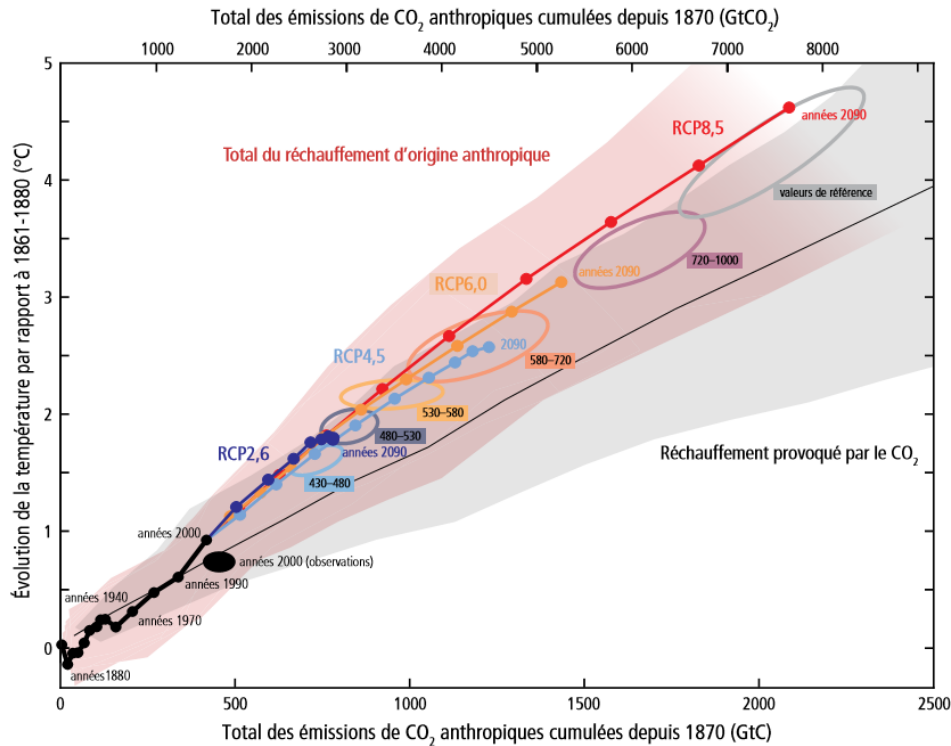


Fig 1 : Augmentation de la température moyenne à la surface du globe en fonction du total cumulé des émissions de dioxyde de carbone (CO₂) (source : Rapport de synthèse du GIEC sur le changement climatique – 2014)

Il ressort du graphique ci-dessous que le scénario 8.5, le plus pessimiste, entraîne une augmentation de la température de 2°C en 2050 par rapport au niveau de 2000 (qui est notre base 100).

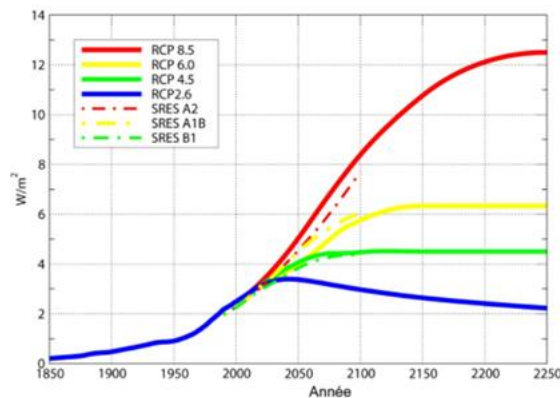


Fig.2 : Comparaison des trajectoires de forçage radiatif selon les scénarios RCP et SRES (source : Météo-France)

A ce stade, et alors que le prochain rapport du GIEC est attendu d'ici à l'année prochaine, quelques premières études, comme celle du World Climate Research Program, indiquent que le

scénario du pire est le plus probable, suggérant même une hausse comprise en 2,6°C et 3,9°C à fin 2100.

Ces scénarios servent de référence aux exercices pilotes climatiques européens et notamment à celui de l'ACPR.

2. Les projections de population INSEE

En 2013, l'INSEE a réalisé une projection de population à l'échelle départementale (DOM TOM inclus) sur la base du recensement effectué la même année.

Cette étude comporte plusieurs scénarios de stress sur le taux de fécondité, l'espérance de vie et le solde migratoire. Le scénario dit central, avec des hypothèses d'évolutions démographiques constantes observées entre 2012 et 2013 (pyramide des âges, fécondité, espérance de vie, solde migratoire), est présenté ci-dessous :

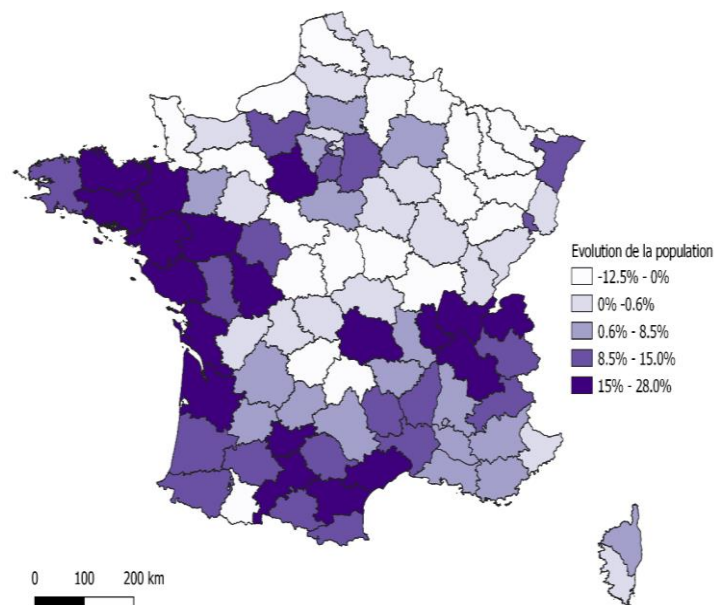


Fig.3 : Evolution de la population départementale entre 2020 et 2050.

La projection des enjeux assurés est basée sur le scénario « central » qui projette la population française à environ 74 millions d'habitants d'ici 2050, avec une tendance migratoire nettement axée vers le littoral.

II. Quelles bases de données climatiques utiliser ?

La modélisation prospective d'un aléa et la prise en compte du changement climatique repose en premier lieu sur l'intégration de données climatiques dans un modèle.

Plusieurs jeux de simulations climatiques régionales réalisées sur la base des quatre scénarios du GIEC sont disponibles.

Le choix de la source est à conditionner au risque sous-jacent et l'empreinte géographique du portefeuille étudié, ci-dessous une liste non-exhaustive des sources exploitables :

Source	Empreinte géographique	Résolution spatiale minimale (≈)
DRIAS	France Métropolitaine	8x8 km ²
CORDEX	Europe/Amérique/Afrique/Arctique/Méditerranée	11x11 km ²
NASA	Monde	50x70km ²

- DRIAS : Donner accès aux scénarios climatiques Régionalisés français pour l'Impact et l'Adaptation de nos Sociétés et environnements
- CORDEX: Coordinated Regional climate Downscaling Experiment
- NASA: National Aeronautics and Space Administration

A noter qu'il peut être intéressant de combiner, voire de réconcilier, les sources en privilégiant, par exemple, une base fine sur la France et de la combiner à une autre base européenne pour maximiser la résolution spatiale.

1. Le choix d'une simulation climatique

Quelle que soit la source de données climatiques utilisée, une analyse préliminaire permet d'évaluer la pertinence de la simulation retenue et d'identifier ses limites. Ci-après un exemple avec un jeu de simulation issue de la base CORDEX :

Scénario GIEC	RCP8.5
Zone	Europe
Indicateur	Mean Precipitation flux [kg.m-2.s-1]
Spatial resolution	0.11 degree x 0.11 degree
Temporal resolution	Seasonal mean
Global climate model	CNRM-CERFACS-CM5 (France)
Regional climate model	GERICS-REMO2015 (Germany)
Ensemble member	r1i1p1

Deux périodes ont été comparées et deux indicateurs ont été retenus : la moyenne globale des précipitations par saison et par année, la moyenne locale des précipitations par saison sur la période choisie (en $\text{kg.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$) :

- Période 2010-2020 (climat actuel)
- Période 2040-2050 (climat futur)

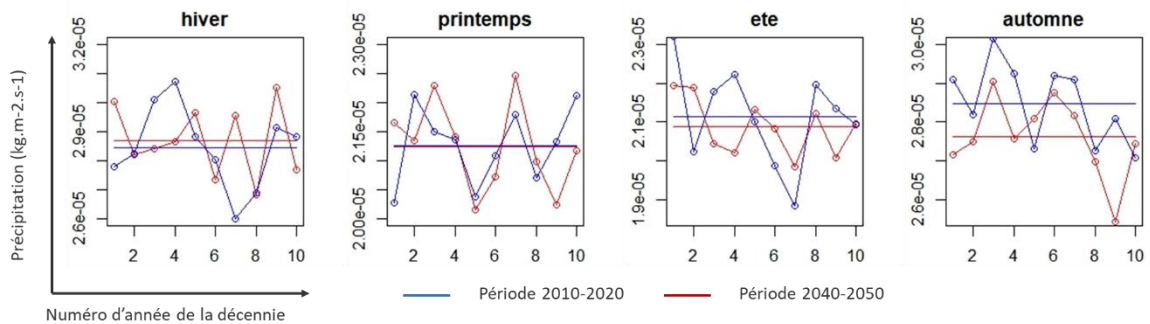


Fig.4 : Comparaison des moyennes globales des précipitations par saison et par année.

A l'échelle européenne, la simulation reflète le renforcement de la saisonnalité des pluies avec une augmentation de la moyenne horizontale sur les saisons humides et inversement (plus de précipitations en hiver et moins de précipitations en été/automne).

Concernant les extrêmes de précipitations, il n'y a pas de tendance nette visible à cette échelle temporelle, ce qui déjà peut constituer un premier enseignement : pour observer le phénomène il sera nécessaire d'affiner l'échelle temporelle (pas de temps mensuel, journalier).

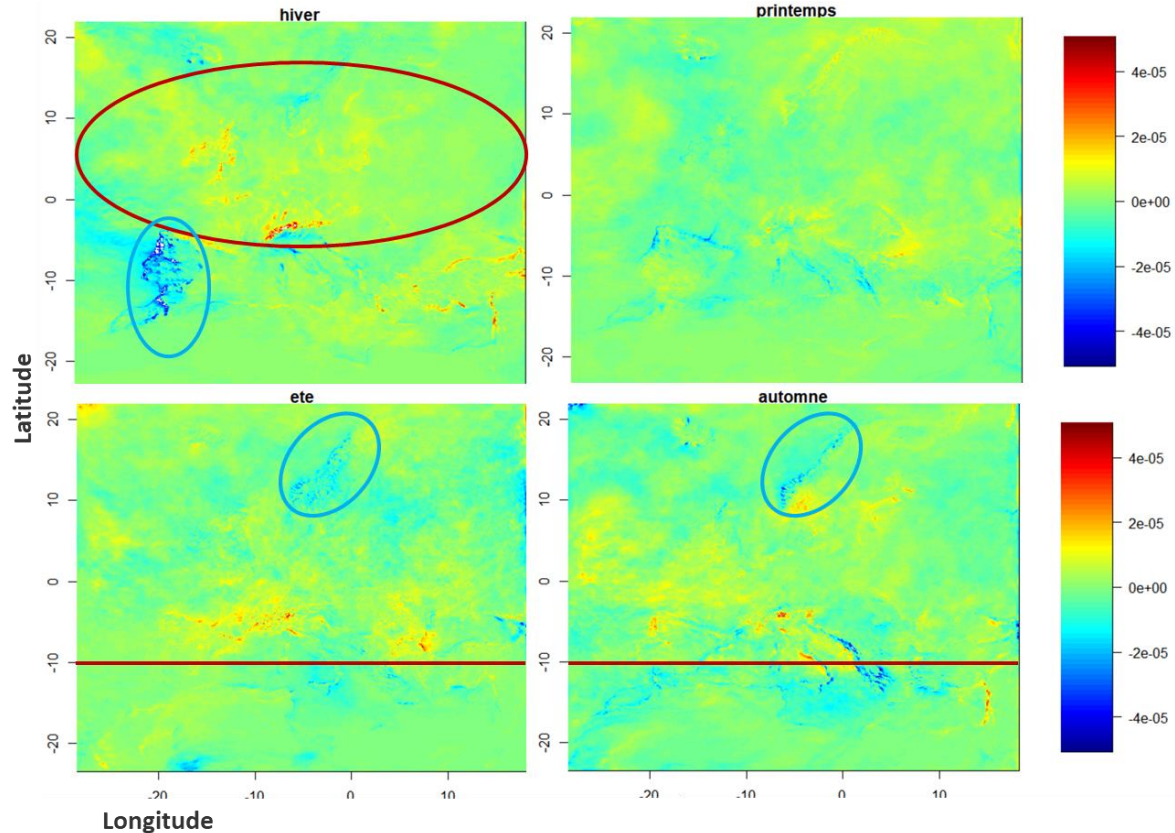


Fig.5: Comparaison des moyennes de précipitations par saison entre les deux décennies choisies

Hiver

La hausse des précipitations moyennes au global est la résultante de deux effets :

- L'augmentation des précipitations sur la zone Europe du Nord, Europe centrale (zone rouge).
- La diminution importante sur la façade atlantique Espagne/Portugal (zone bleue).

Eté & Automne

La diminution des précipitations au global est la résultante de deux phénomènes :

- L'augmentation marquée des précipitations au-dessus de la latitude -10, au-dessus du bassin méditerranéen.
- La baisse marquée des précipitations en dessous de la même latitude (zone bleue).

A l'échelle locale, le pas de temps saisonniers de la simulation est suffisant pour capter l'opposition Nord/Sud du changement climatique. A noter la baisse significative des précipitations sur les côtes norvégiennes probablement liée à la difficulté des modèles à distinguer l'état de l'eau (solide ou liquide).

La simulation retenue est donc une bonne première approche qui permet de capter les grandes tendances saisonnières et géographiques. En revanche, elle ne permettra pas une étude en profondeur sur les extrêmes de précipitations ainsi que sur l'extrême Nord de l'Europe.

2. Quelles bases de données pour suivre le risque en France ?

La modélisation dont les résultats sont exposés ci-après repose sur les simulations issues du modèle climatique régional ARPEGE Climat de Météo-France qui fournit des données d'observations et de projections selon 3 scénarios du GIEC (RCP2.6, RCP4.5, RCP8.5) de 1958 à 2100.

L'indicateur de sinistralité retenu le plus pertinent est le nombre de reconnaissances CATNAT par commune pour l'inondation (hors submersion marine) et la sécheresse consécutive au retrait-gonflement des argiles, définissant ainsi notre maille d'étude.

Les informations climatiques sont, elles, issues du projet DRIAS proposant des projections climatiques régionalisées développées dans les centres de recherche climatique français en partenariat avec Météo-France, comme le Centre National de Recherches Météorologiques (CNRM), le Centre européen de recherche et de formation avancée en calcul scientifique (CERFACS) et l'Institut Pierre-Simon-Laplace (IPSL).

Le projet propose un ensemble d'indicateurs de température, pluviométrie, sécheresse météorologique et humidité des sols issus des simulations régionales couvrant la France métropolitaine.

Ces indicateurs sont issus de plusieurs études fondées sur des modèles climatiques identiques ou proches, développés dans le but de mesurer l'impact du réchauffement climatique sur les périls concernés. A titre d'information, le tableau suivant présente les caractéristiques techniques des modèles utilisés :

Expérience	Identifiant	Scénario d'émission	Période de référence	Horizon de projection	Modèle	Producteur
CLIMSEC	ARPEGE_ RETIC	RCP2.6 / RCP4.5 / RCP8.5	1960-1999	2100	Arpège Climat V4.6	Météo-France
CNRM2014	ALADIN	A1B / A2 / B1	1950-2005	2100	Aladin Climat corrigé QQ	Météo-France

Etant donné notre maille de travail, les informations ponctuelles issues de la grille de projection que nous appellerons stations ne sont pas directement utilisables en l'état. Un traitement géospatial est nécessaire pour, dans un premier temps, passer d'une donnée ponctuelle à une donnée surfacique, puis la transposer à l'échelle communale, maille à laquelle nous projetons l'occurrence des reconnaissances CATNAT.

La première étape se fait par l'intermédiaire des **polygones de Voronoï²** qui permettent de définir la zone d'influence de chacune des stations. Lorsque le maillage est régulier, comme dans les terres, les polygones s'apparentent à une simple grille. En revanche, sur les côtés, ceux-ci prennent la forme d'un maillage plus complexe défini selon deux critères :

- une zone ne peut contenir qu'une seule station ;
- chaque zone regroupe l'ensemble des points du plan plus proches de cette station que d'aucun autre.

Ci-dessous une illustration du procédé sur l'estuaire de la Gironde :

Etape 1

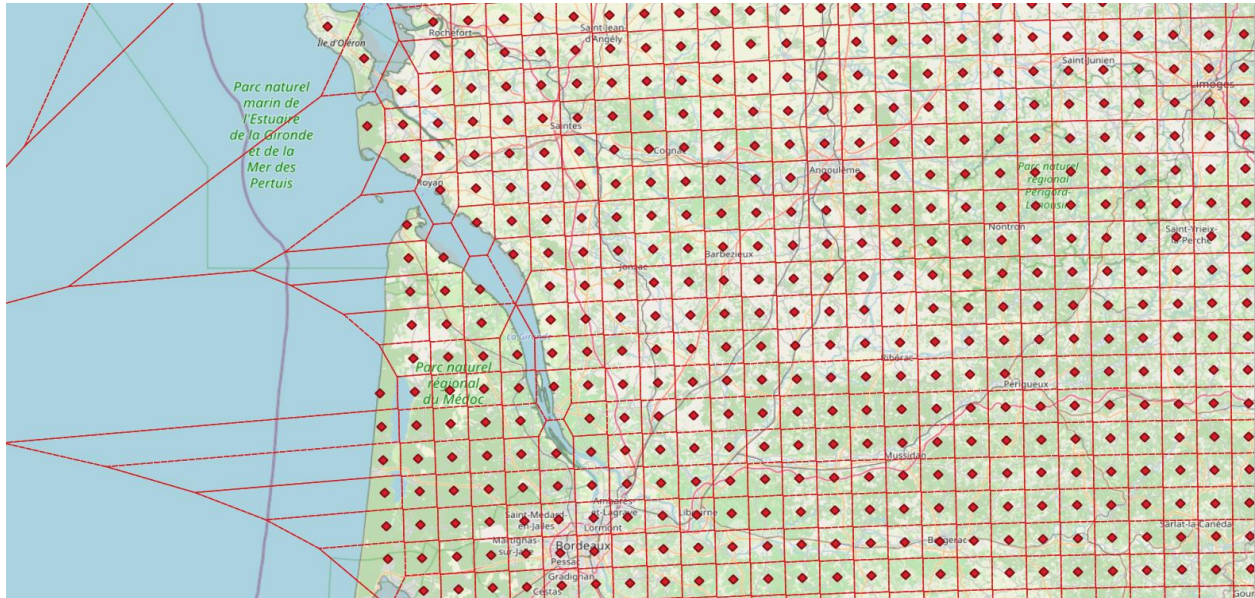
Les stations sont positionnées sur une carte avec un maillage de 8km :



² https://docs.qgis.org/3.10/fr/docs/user_manual/processing_algs/qgis/vectorgeometry.html#voronoi-polygons

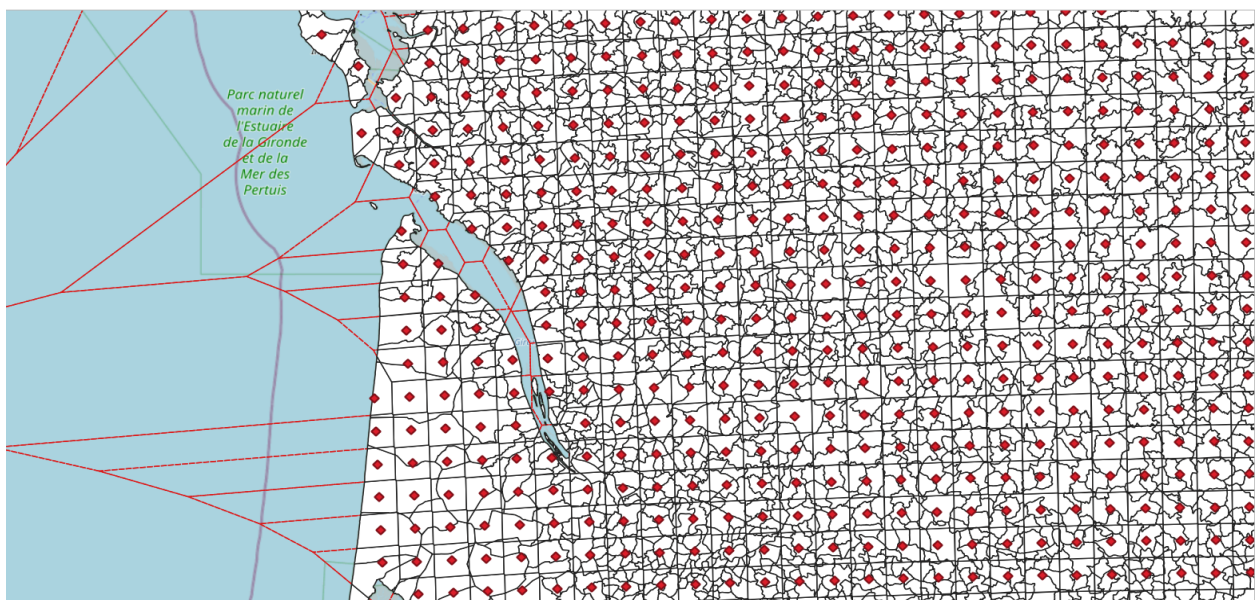
Etape 2

Les zones d'influence de chaque station sont générées suivant les contraintes mentionnées ci-dessus, chaque zone prend alors les caractéristiques de sa station d'influence :



Etape 3

La carte des communes est superposée à celle des zones d'influence et les indicateurs communes sont déduits des indicateurs de zones en prenant en compte la superficie de chaque zone dans la commune comme pondération :



3. Les bases de données pour suivre le risque à l'international

La base Power de la Nasa propose un ensemble d'indicateurs météorologiques (température, pluviométrie, vitesse de vent...) couvrant la totalité du globe à une maille de l'ordre du demi-degré (soit 50x70km²) et exploitable après un traitement géospatial similaire à celui de la section précédente. Sa consultation et son utilisation ne nécessitent pas de téléchargement préalable.

A noter qu'il n'existe pas d'indicateurs complexes dédiés à la sécheresse dans les bases internationales, en dehors des indicateurs primaires de température. La construction d'un indicateur dédié est nécessaire pour évaluer le risque hors France, comme le Keetch-Byram Drought Index (KBDI) par exemple, calculé entre autres à partir de la quantité de précipitation et de la température de l'air.

Cet indice, exprimé en mm, reflète la quantité d'eau nécessaire pour amener un sol à saturation. Ainsi, plus l'indice sera élevé et plus la sécheresse sera sévère.

Le graphique ci-dessous présente l'évolution de l'indice global France métropolitaine entre 1990 et 2019 :

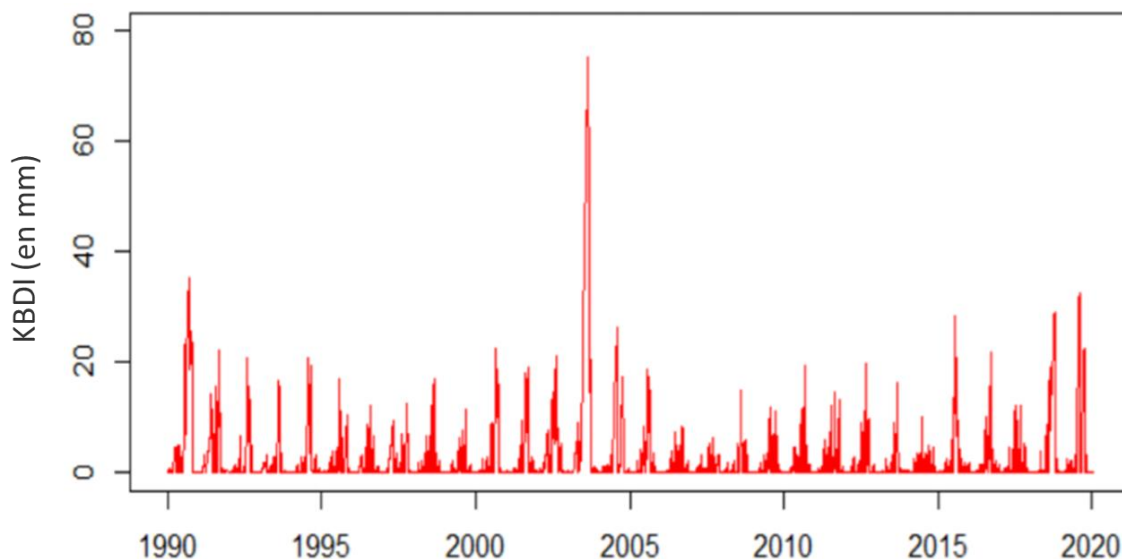


Fig.6: Evolution de l'Index KBD global France métropolitaine entre 1990 et 2019

L'année 2003 ressort clairement, suivie par les années 1990 et 2018, ces trois années étant les plus sinistrées en termes de sécheresse en France.

III. Projections obtenues avec notre modèle

1. Le choix d'un modèle prédictif et ses limites

D'une manière générale, la projection du nombre de reconnaissances CATNAT repose sur un modèle linéaire multiple propre à chaque commune et prenant en compte l'ensemble des informations disponibles.

Au vu de la quantité d'indicateurs, couplée à un horizon de temps lointain, une analyse de composante principale (ACP) est systématiquement réalisée sur chaque commune de France, suivie d'une Régression sur Composantes Principales (PCR). Les résultats PCR sont comparés à une régression multiple classique et le modèle optimal est ensuite sélectionné sur la base de deux critères :

- le meilleur R^2 ajusté ;
- la qualité de représentation de la variable modélisée dans les plans de composantes principales (\cos^2).

L'objectif étant de sélectionner le meilleur modèle possible pour chaque commune :

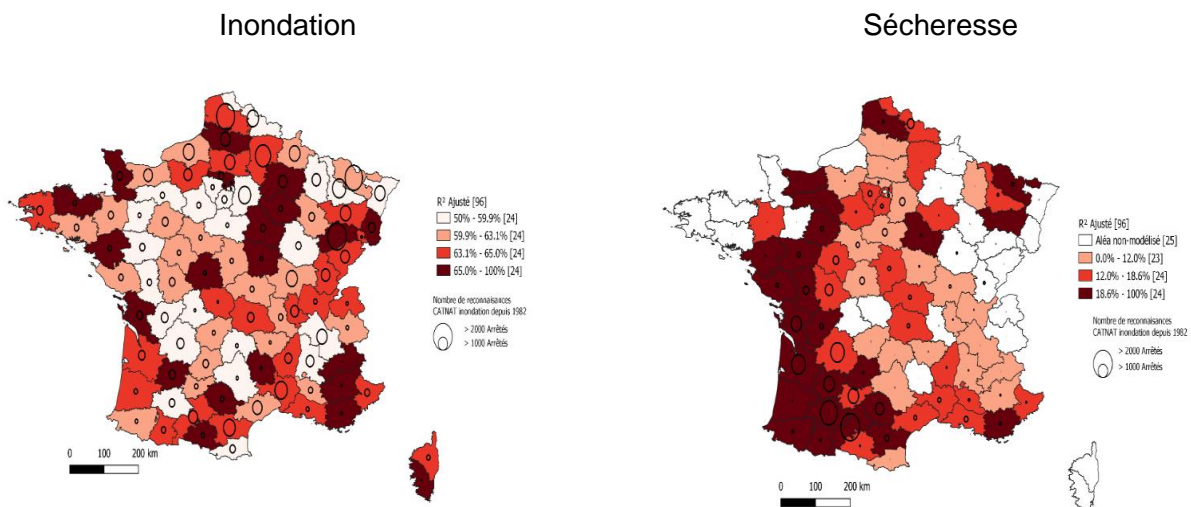


Fig.7: Qualité de la régression (R^2 ajusté) et nombre de déclarations CATNAT depuis 1982 par département

Notre modèle inondation est globalement meilleur avec 82 % des communes considérées comme modélisables et un R^2 moyen global de 63 % (compris entre 56 % et 100 %). Ceci s'explique notamment par le nombre de reconnaissances CATNAT au titre de l'inondation (péril CATNAT le plus important en France).

Dans le cas de la sécheresse, la corrélation spatiale entre le nombre de reconnaissances et la qualité du modèle est visible à l'échelle départementale du fait de l'empreinte géographique du péril relativement large. Le R^2 moyen global est moins bon que dans le cas de l'inondation. Ceci s'explique notamment par le nombre réduit de reconnaissances.

Concernant l'occurrence d'un événement, l'apprentissage du modèle se fait sur la période de référence 1982-2005, les années 2020-2100 sont ensuite projetées selon les 3 scénarios du GIEC, sur la base des prédictions Météo-France : RCP2.6 (uniquement pour l'inondation) / RCP4.5 / RCP8.5.

Concernant l'estimation du coût moyen, il n'existe pas à ce jour, dans le domaine public, de base historique de sinistres, exhaustive et exploitable, pour modéliser un coût moyen et son évolution. A défaut, un coût fixe par événement a été retenu sur la base d'une étude CCR & Météo France (2018). Les informations issues de ce rapport ont été utilisées en première approche pour estimer un montant par événement et par péril à date en 2020 : 1179 M€/an pour l'inondation et 706 M€/an pour la sécheresse. Il s'agit d'un coût moyen calculé sur une période de référence : 1982-2020 pour l'inondation et 1988-2020 pour la sécheresse (exprimé en euro 2020, actualisé sur la base de l'indice FFB).

Comme mentionné plus haut, l'apprentissage du modèle est fondé sur l'occurrence des reconnaissances CATNAT, ce qui limite notre profondeur historique, à 1982 dans le cas de l'inondation et 1988 dans le cas de la sécheresse. A noter qu'il existe au moins deux biais historiques supplémentaires liés à la considération du régime dans le temps. Il est probable qu'à sa mise en place, moins de communes aient déposé des demandes par simple méconnaissance de la procédure à suivre, sans oublier l'absence de seuil économique et scientifique dans une reconnaissance.

2. Quelles projections pour le risque inondation ?

A l'échelle nationale

Selon les projections SeaBird, dans les scénarios les plus optimistes (RCP2.6 et RCP4.5), les coûts liés aux inondations en France à l'horizon 2050 se maintiendront stables ou augmenteront légèrement.

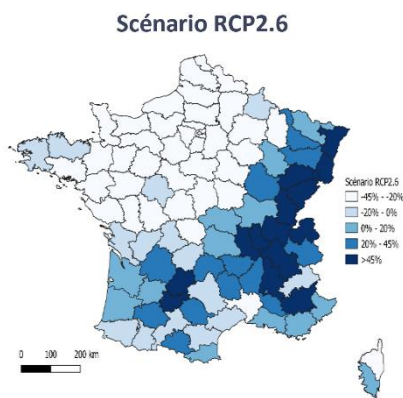
L'augmentation sera en revanche largement plus marquée (+40 %) dans le scénario le plus pessimiste (RCP8.5), portant le coût annuel des inondations en France (hors submersion marine) à 1,7 Md€, contre en moyenne 1,2 Md€ sur la période de référence 1982-2020.

D'ici à la fin du siècle, à l'horizon 2100, la tendance ne s'inversera pas puisque **les coûts augmenteront de 66 % dans le scénario le plus pessimiste (RCP8.5)**, portant le **coût annuel à 1,9 Md€, contre en moyenne 1,2 Md€ sur la période de référence 1982-2020**.

A noter tout de même le léger décrochage dans le scénario RCP2.6, où le coût moyen sur la période lointaine 2100 diminuera par rapport à la période actuelle, à la suite des mesures de réduction d'émissions de GES anticipées dans les scénarios.

A l'échelle départementale

Bien que généralisée, la tendance à la hausse présente quelques disparités géographiques.



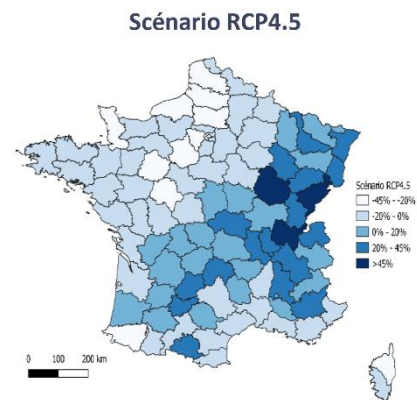
Dans le cas du scénario RCP2.6, un clivage net est visible entre les régions Grand Est, Bourgogne-Franche-Comté, Auvergne-Rhône-Alpes, Occitanie, Nouvelle-Aquitaine et le reste de la France. Ce scénario est cependant peu probable compte tenu de la trajectoire carbone actuelle.

Le scénario RCP4.5 quant à lui affiche moins de disparités avec cependant une hausse significative dans les régions Bourgogne-Franche-Comté, Auvergne-Rhône-Alpes.

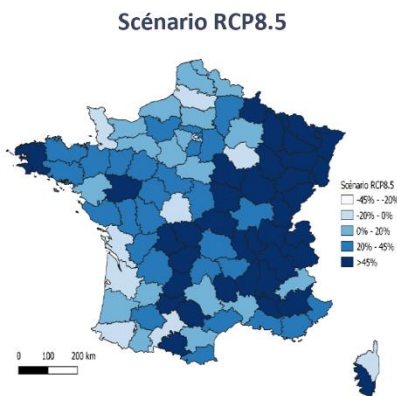
Le scénario 8.5, considéré comme la trajectoire la plus réaliste, affiche une hausse

généralisée plus nette sur toute la moitié Est du pays ainsi qu'en Bretagne.

D'une manière générale pour les 3 scénarios du GIEC le bassin méditerranéen connaîtra une hausse moins importante par rapport à d'autres régions.



L'augmentation sera plus marquée dans l'Est du pays (régions Grand Est, Bourgogne-Franche-Comté et Auvergne-Rhône-Alpes).



Cette disparité géographique s'inscrit dans les recherches sur le climat et en particulier sur l'évolution des précipitations, premier facteur d'inondation. Les simulations françaises montrent en effet que les précipitations auront tendance à s'intensifier sur les hautes altitudes et sur les régions plus froides.

Fig.7: projection de la sinistralité inondation à l'horizon 2050 selon les 3 scénarios du GIEC

3. Quelles projections pour le risque de sécheresse ?

A l'échelle nationale

L'aléa sécheresse diffère de l'aléa inondation par son empreinte géographique. Là où environ 95 % des communes ont connu au moins une reconnaissance inondation depuis 1982, la sécheresse par retrait-gonflement des argiles est, elle, beaucoup plus localisée puisqu'elle dépend de la nature des sols comme le montre la carte aléa BRGM ci-contre.

A ce titre, les communes n'ayant connu aucune reconnaissance depuis 1988 sont considérées comme non-modélisables car pas suffisamment exposées à l'aléa. Cela concerne **environ 75 % des communes en France.**



Fig.8: aléa retrait-gonflement des argiles
(source : BRGM)

Selon les projections SeaBird, les coûts liés à la sécheresse en France à l'horizon 2050 augmenteront légèrement dans le scénario RCP4.5. L'augmentation sera **plus marquée (+18 %)** dans le **scénario le plus pessimiste (RCP8.5)**, portant le coût annuel en France de la sécheresse à **0,8 Md€ contre en moyenne 0,7 Md€ sur la période de référence 1982-2020.**

D'ici à la fin du siècle, à l'horizon 2100, la tendance ne s'inversera pas puisque les coûts augmenteront de **34 % dans le scénario le plus pessimiste (RCP8.5)**, portant le coût annuel à **0,9 Md€ contre en moyenne 0,7 Md€ sur la période de référence 1982-2020.**

A l'échelle départementale

Evolution des dommages causés par la sécheresse entre 2020 et 2050

Bien que généralisée, la tendance à la hausse présente quelques disparités géographiques.

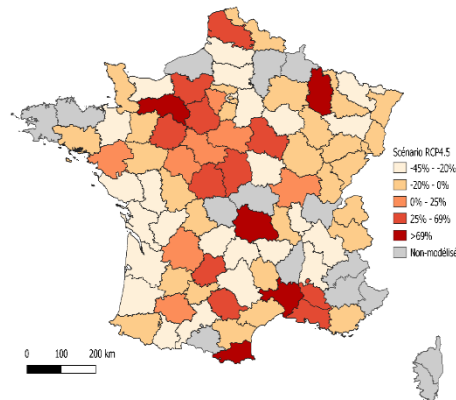
Dans le cas du scénario RCP4.5, la hausse est plus marquée en région Centre-Val de Loire, Pays de la Loire et Occitanie par rapport aux autres régions.

Le scénario RCP8.5, considéré comme la trajectoire la plus réaliste, affecte dans l'ensemble les mêmes régions, la hausse étant plus intense.

D'une manière générale, les deux scénarios donnent des évolutions relativement comparables en termes d'empreintes géographiques, **la hausse est plus prononcée sur les régions qui concentrent déjà les zones d'aléas les plus fortes.**

A noter la baisse anticipée sur la façade atlantique de la Nouvelle-Aquitaine. Ce phénomène s'explique en partie par sa faible exposition à l'aléa retrait-gonflement des argiles.

Scénario RCP4.5



Scénario RCP8.5

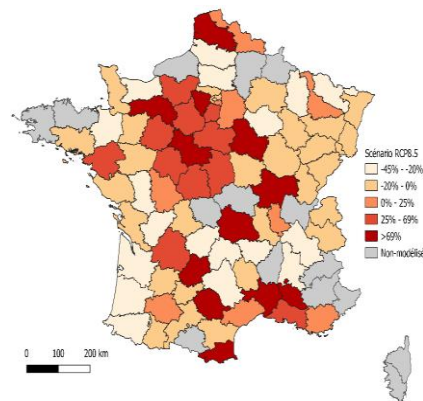


Fig.9: projection de la sinistralité sécheresse à l'horizon 2050 selon les 3 scénarios du GIEC

4. Incertitudes autour de la modélisation

Ces estimations sont à mettre au regard de la grande incertitude liée à la nature des données utilisées. En plus de l'erreur de prédiction intrinsèque au modèle, l'utilisation de projections climatiques induit une marge d'erreur supplémentaire. Il est raisonnable de dégager des tendances nationale et régionale mais, d'un point de vue plus quantitatif, chaque modèle a ses propres estimations.

A titre d'exemple pour l'inondation, en 2011, le Centre Européen de Prévention des Risques d'Inondation (CEPRI) projette à l'horizon 2040 un coût annuel 25 fois supérieur au coût actuel contre seulement 1,3 et 1,4 fois supérieur pour la CCR (2018) et la FFA (2015).

Modèle inondation

Editeur	CCR et Météo-France	CEPRI sur publication du Stockholm Environment Institute	FFA et Laboratoire des Sciences du Climat et de l'Environnement (LSCE)	Seabird	Seabird
Date	2018	2011	2015	2021	2021
Période de référence	1850-2000	1988-2010	1988-2013	1982-2005	1982-2005
Périodes de projection	2001-2300	2011-2080	2014-2100	2006-2100	2006-2100
Modèle Climatique	ARPEGE CLIMAT	moyenne de 12 modèles	moyenne de IPSL + Modèle régional Météo-France (probable ARPEGE)	ARPEGE CLIMAT	ARPEGE CLIMAT
Scénario GIEC retenu	RCP8.5 (très fort)	RCP 6.0 (fort)	RCP8.5 (très fort)	RCP8.5 (très fort)	RCP4.5 (moyen)
pas de temps	horaire	non-communicé	non-communicé	annuel	annuel
CM annuel Référence (en M€)*	681	400	615	681	681
CM annuel sur horizon 2050 (en M€)*	942 x1,38	3 200 x8	808 x1,31	953 x1,4	681 x1
CM annuel sur horizon 2100 (en M€)*	non-communicé	9 200 x23	non-communicé	1 132 x1,66	701 x1,03

(*): exprimés en EURO 2000

IV. Application à un portefeuille d'assureur

Le scénario de référence choisi a été appliqué à un portefeuille de particuliers (produit MRH).

Dans notre cas, l'évolution du portefeuille est directement projetée à partir de l'évolution de la population globale par département à l'horizon 2050. A noter que des tendances spécifiques peuvent être prise en compte par secteur :

- Secteur agricole : baisse anticipée de l'activité agricole en France et conséquence sur le nombre de risques assurés en France ;
- Industrie : baisse anticipée causée par l'externalisation de certains éléments de la chaîne de production combiné à une métamorphose du métier.

Le croisement des projections démographiques et climatiques permet de dresser un comparatif à date entre notre portefeuille témoin et les tendances nationales :

Comparatif d'exposition au risque inondation à l'horizon 2050 (scénario RCP8.5) :

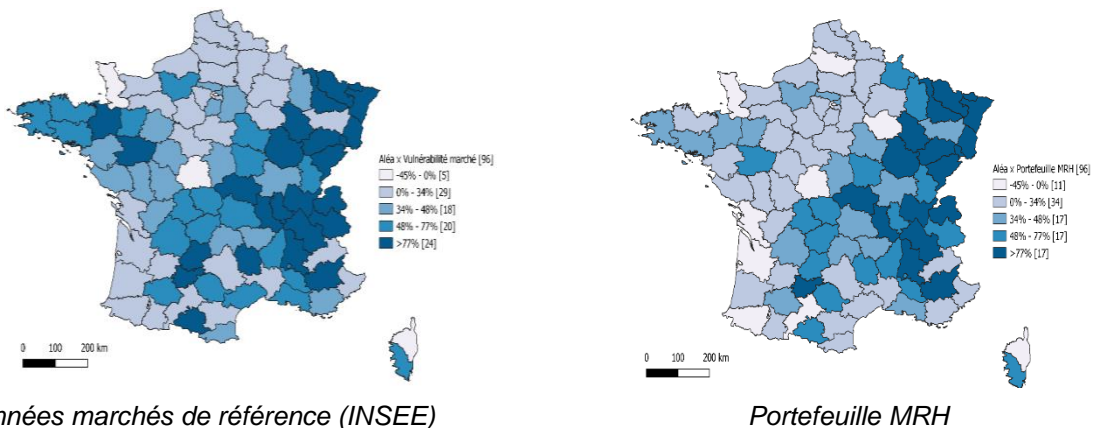


Fig.10 : comparatif du croisement Aléa x Vulnérabilité entre les données marchés et le portefeuille témoin.

L'implantation hétérogène du portefeuille sur le territoire national lui est profitable en termes de changement climatique. **Au global, les effets combinés démographique et climatique engendreront une augmentation de 50 %, portant le coût annuel en France des inondations (hors submersion marine) à 1,8 Md€ à l'horizon 2050. Le portefeuille témoin n'aura qu'une hausse de 38 % en comparaison.**

Conclusion

Le guide présente une base de modélisation de la sinistralité CATNAT à l'horizon du changement climatique, il sera pertinent pour les compagnies qui souhaitent notamment internaliser le futur exercice réglementaire, dépasser ses limites et proposer une analyse territoriale plus fine.

L'enrichissement de cette base de modélisation ou le développement d'un modèle à part entière est avant tout conditionné par une bonne appréhension des scénarios climatiques et démographiques.

Dans le cadre présenté, les projections réalisées pour les risques inondation et sécheresse montrent que suivant le scénario choisi, les impacts régionaux et nationaux peuvent être significativement différents, en particulier lorsqu'on regarde le scénario RCP8.5 du GIEC servant de référence à l'estimation du risque physique. Idem concernant le choix de la source de données climatiques qui nécessite une analyse préliminaire du risque sous-jacent et de la zone géographique étudiée, pouvant même nécessiter le calcul d'un indicateur dédié type KBDI le cas échéant.

La projection des enjeux assurés réalisée sur la base de référence proposée par l'ACPR dans le cadre de son exercice pilote constitue une première approche. A l'image des scénarios climatiques il est pertinent d'éprouver plusieurs scénarios démographique et sociétaux notamment par ligne de business en tenant compte par exemple de tendances spécifiques par secteur d'activités comme la baisse de l'activité agricole ou la métamorphose de l'industrie en France.

Ces estimations sont en définitive à mettre au regard des résultats déjà publiés sur le sujet, une comparaison avec les résultats ACPR sera ici tout particulièrement pertinente pour évaluer l'adéquation entre une approche « standard » et « interne ».

La prise en compte de scénarios « alternatifs » permettra d'identifier les limites des hypothèses sous-jacentes aux scénarios pour ensuite les dépasser.

L'expertise climatique SeaBird

Dans le but de faciliter la transition vers un nouveau cadre réglementaire, SeaBird se propose d'accompagner ses clients dans l'appropriation des modèles climatiques et dans leur adaptation aux besoins de chacun à travers une expertise en trois points :

Une expertise sur la sélection des données climatiques (périls, variables, simulations) :

- Le choix des périls et la construction d'indicateurs dédiés le cas échéant.
- L'analyse des variables pertinentes par péril.
- L'analyse critiques des simulations (pas de temps, empreinte géographique, anomalies)

Une expertise sur l'intégration des données climatiques dans un modèle prédictif

- La définition d'une maille de modélisation optimale par péril et enjeux assurés
- L'intégration de données internes (sinistralité géocodée, caractéristiques du bâti, méthodes de rehaussement des données manquantes)

Une expertise sur la consolidation des résultats de modélisation

- La construction et la calibration d'un modèle prédictif (choix de l'approche et des seuils)
- La confrontation entre modèles de sinistralité et d'exposition (à climat actuel et climat futur)
- La validation des résultats

Nous contacter



Antoine Badillet
Manager Actuariat
06 78 71 63 74
abadillet@seabirdconseil.com



Pierre Théron
Actuaire, Directeur Associé
07 66 38 18 89
ptherond@seabirdconseil.com



Benjamin Silva
Consultant Actuariat
06 45 52 29 47
bsilva@seabirdconseil.com

Choisir SeaBird

Partenaire conseil des métiers de l'Assurance

Engagé depuis plus de 15 ans auprès des acteurs de l'Assurance, SeaBird s'appuie sur la richesse et la complémentarité des expertises financières et actuarielles de ses 200 consultants spécialistes pour accompagner ses clients dans leurs projets de transformation stratégique, organisationnelle ou réglementaire, de digitalisation des systèmes d'informations et des processus métiers et d'amélioration de la performance. Nous nourrissons également les réflexions de nos clients sur leurs stratégies de développement et l'évolution de leurs métiers : SeaBird organise chaque année des conférences, publie des guides relatifs aux évolutions et aux enjeux du secteur. En qualité d'organisme de formation, SeaBird contribue enfin au développement des compétences de ses clients.

Associé à tous les moments clés de leurs projets, SeaBird est un partenaire inspirant, un facilitateur et un accélérateur pour répondre aux ambitions des acteurs de l'Assurance. Notre intime connaissance opérationnelle des métiers de l'Assurance nourrit notre vision et apporte la garantie de solutions concrètes et pérennes.

Découvrez

LES CHIFFRES CLÉS

de SeaBird

SeaBird

www.seabirdconseil.com

Suivez-nous : [in linkedin.com/company/seabird-consulting](https://www.linkedin.com/company/seabird-consulting) | [🐦 @SeaBirdC](https://twitter.com/SeaBirdC)

**Partenaire conseil
des métiers de l'Assurance**

**15-17 rue de Bucarest
75008 Paris**