

# Risque RGA : projections climatiques et impact des changements des paramètres du régime CatNat

LECOUBLET Kyllian

## SOMMAIRE

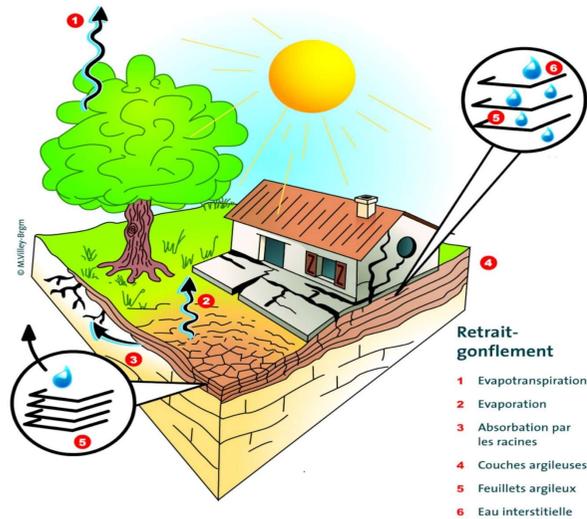
• 1 – Risque RGA et régime CatNat	4
• 2 – Problématique du mémoire	9
• 3 – Construction d'un indice sécheresse et projections climatiques	11
• 4 – Projections législatives et estimation des impacts financiers	17
• 5 – Applications et Utilité	28
• 6 – Conclusion	30
• 7 – Addendum	32

## SOMMAIRE

• 1 – Risque RGA et régime CatNat	4
• 2 – Problématique du mémoire	9
• 3 – Construction d'un indice sécheresse et projections climatiques	11
• 4 – Projections législatives et estimation des impacts financiers	17
• 5 – Applications et Utilité	28
• 6 – Conclusion	30
• 7 – Addendum	32

1 - Risque RGA et Régime CatNat

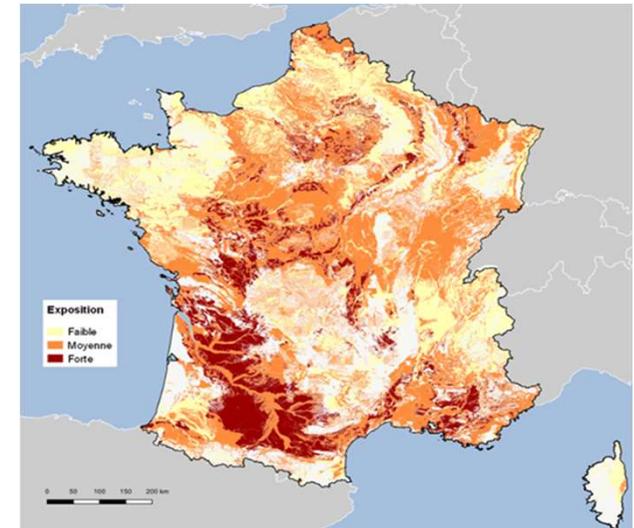
# FONCTIONNEMENT ET EXPOSITION AU MÉCANISME DE RETRAIT-GONFLEMENT DES ARGILES (RGA)



Fonctionnement du RGA



Apparition de fissures caractéristiques



Carte d'exposition au risque argile

1 - Risque RGA et Régime CatNat

# LE RÉGIME CATNAT : UN PROCÉDÉ LONG ET COMPLEXE AVEC UNE INDEMNISATION IMPARFAITE



Fonctionnement du régime CatNat

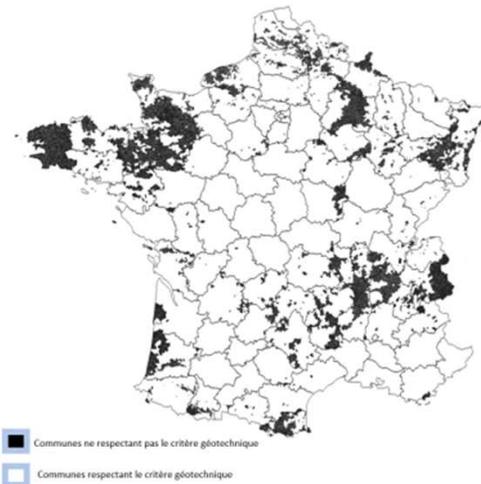
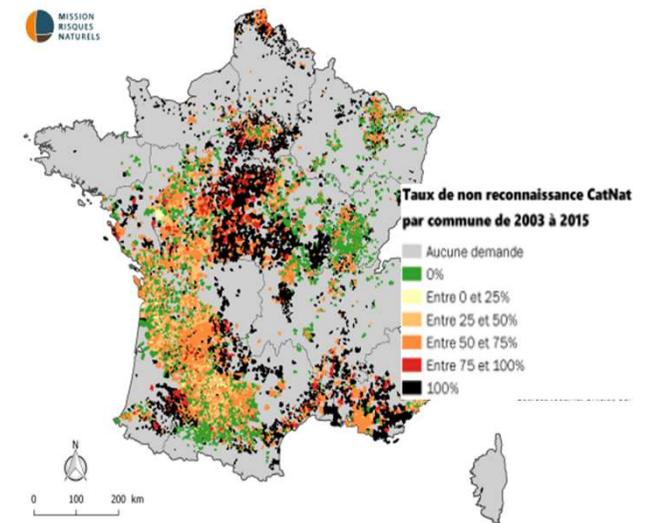


FIGURE 2.22 : Critère géotechnique pour les communes

Fonctionnement du critère géotechnique



L'indemnisation imparfaite des sinistrés

1 - Risque RGA et Régime CatNat

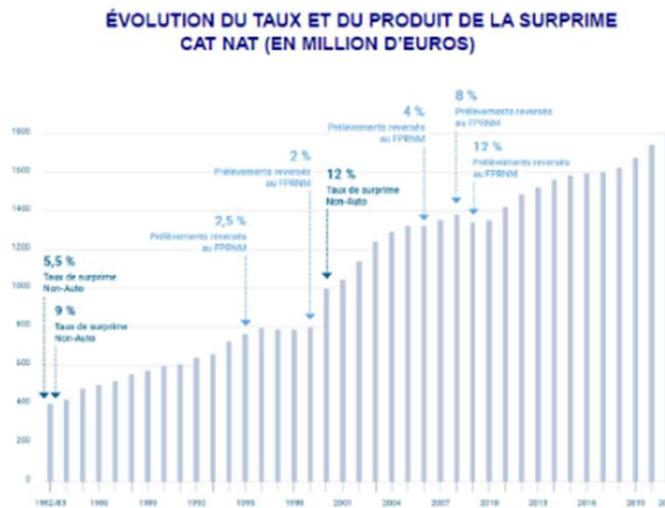
# INTÉGRATION DE LA SÉCHERESSE AU RÉGIME CAT NAT ET SON FINANCEMENT

➔ Depuis 1989,  
La sécheresse, c'est :

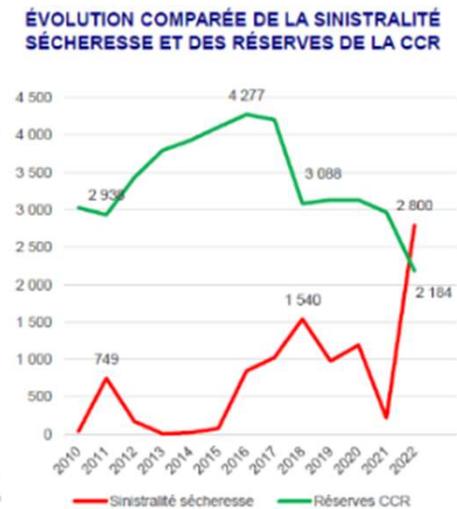
- 15% de la sinistralité climatique et 25% de la sinistralité climatique sur les 10 dernières années
- 37% de la sinistralité catnat

Le régime est financé grâce à une surprime de 12% (20% à compter du 1<sup>er</sup> janvier 2025) sur les contrats MRH ce qui représente en moyenne 25€ par an par ménage et une surprime de 6% (9% à compter du 1<sup>er</sup> janvier 2025) sur les contrats auto.

## LA SOUTENABILITÉ FINANCIÈRE DU RÉGIME CAT NAT FRAGILISÉE



Source : Caisse centrale de réassurance, « Les catastrophes naturelles en France. Bilan 1982-2021 » (2022)



Source : Comité d'évaluation et de contrôle, à partir des données fournies par la CCR.

1 - Risque RGA et Régime CatNat

## DIFFÉRENTES PISTES DE RÉFORME

---

La **présomption de causalité** entre les dommages survenus et la déclaration catnat.

---

Considération des **épisodes de « successions anormales »** de sécheresse d'ampleur significative.

---

Une **diminution de la période de retour** de 25 ans à 10 ans et une annualisation du critère météorologique (pour l'instant saisonnal).

---

Un **resserrement de la maille** à laquelle les mesures sont effectuées et les reconnaissances catnat déclarées.

---

Intégration des **communes limitrophes**.

---

De faire porter la **reconnaissance de commune** sur toute l'année.

---

Le choix de la **date d'apparition des fissures** la plus favorable.

---

Un **recalcul du taux de surprime** suivant la sinistralité.

---

Une **extension de la période de la garantie dommages-ouvrage**.

---

Un **agrément pour les experts** ainsi qu'une étude géotechnique spécifique

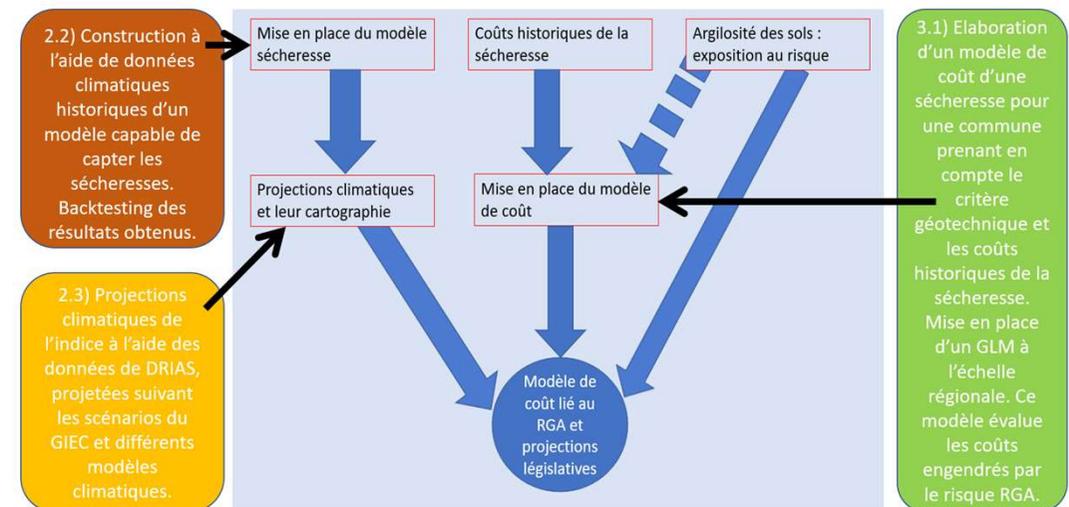
## SOMMAIRE

• 1 – Risque RGA et régime CatNat	4
• 2 – Problématique du mémoire	9
• 3 – Construction d'un indice sécheresse et projections climatiques	11
• 4 – Projections législatives et estimation des impacts financiers	17
• 5 – Applications et Utilité	28
• 6 – Conclusion	30
• 7 – Addendum	32

2 – Problématique du mémoire

## PROBLÉMATIQUES ET IDÉES DU MÉMOIRE

- Réussir à reproduire un indice sécheresse suffisamment proche de l'indice de référence
- Le projeter à l'aide des différents scénarios du GIEC
- Le projeter suivant les différentes réformes
- Mettre en place un modèle de coût capable d'évaluer l'impact financier des événements sécheresses des prochaines années
- L'appliquer à un portefeuille d'assurance



## SOMMAIRE

• 1 – Risque RGA et régime CatNat	4
• 2 – Problématique du mémoire	9
• 3 – Construction d'un indice sécheresse et projections climatiques	11
• 4 – Projections législatives et estimation des impacts financiers	17
• 5 – Applications et Utilité	28
• 6 – Conclusion	30
• 7 – Addendum	32

3 – Construction d’un indice sécheresse et projections climatiques

## PRÉSENTATION DES INDICES ET DONNÉES DE SÉCHERESSE

	Utilisation	Variables	Méthode de calcul	Avantages/ Inconvénients
SWI	Indice de référence : utilisé par Météo France pour le calcul du critère météorologique de sécheresse	Précipitations, niveaux en eau des sols	Formule directe	Très difficile à reproduire et à projeter.
SPEI	Indice proposé pour la projection des épisodes de sécheresse	Précipitations, Evapotranspiration (fonction de T)	Méthode quantile-quantile par rapport aux données historiques	Bilan hydrique. Reflète bien les sécheresses dans les projections.
SPI	Indice de référence pour les sécheresses météorologiques : recommandé par l’OMM	Précipitations	Méthode quantile-quantile par rapport aux données historiques	Dépend uniquement des données de précipitation. Se projette mal

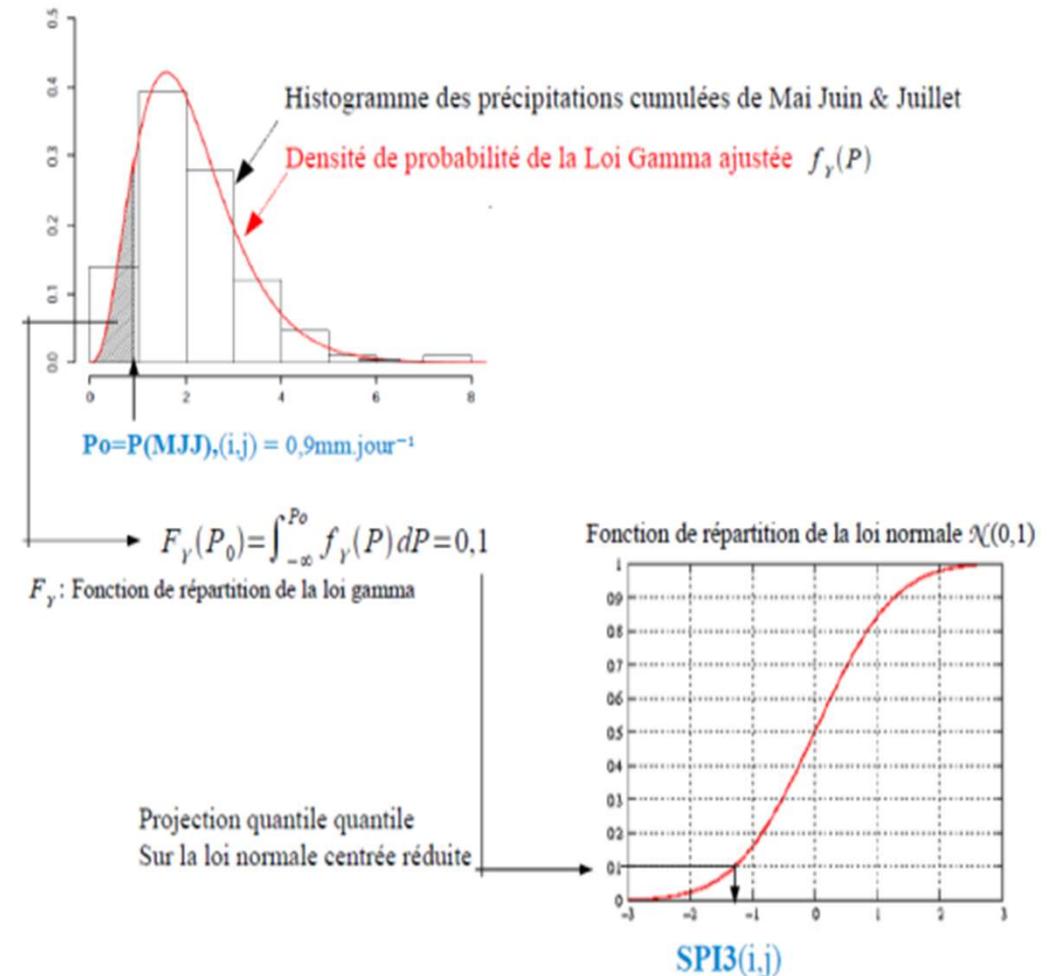
### Jeux de données :

	Copernicus (UERRA)	DRIAS	Euro-Cordex
Profondeur historique	De 1961 à 2019	De 1951 à 2100	De 1951 à 2100
Couverture	Europe	France	Europe
Maille	Près de 17000 points en France	Près de 9000 points	Près de 9000 points en France
Variables	Réanalysés	Simulées	Simulées

3 – Construction d'un indice sécheresse et projections climatiques

## CONSTRUCTION DES INDICES SÉCHERESSE

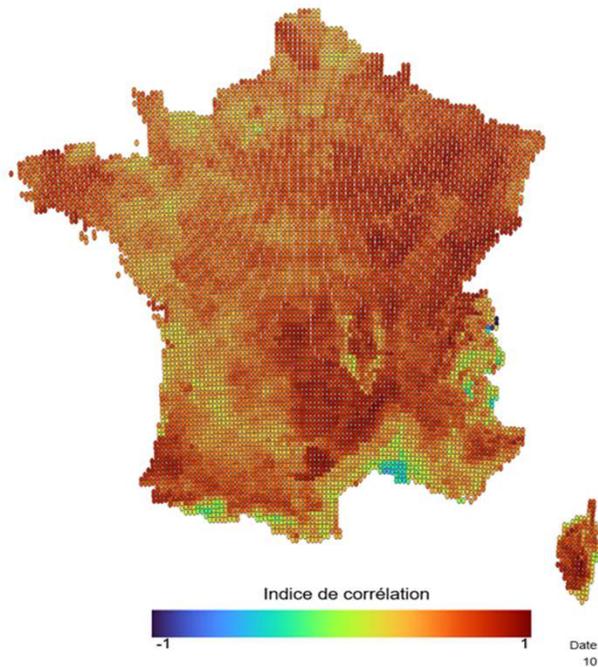
- Les valeurs sont comparées aux valeurs historiques mois par mois (via une somme cumulée).
- Une loi est ajustée sur les valeurs historiques
- Le quantile des valeurs projetées sur cette loi est récupéré et projeté sur une loi centrée réduite.
- Il aurait pu être intéressant d'effectuer le calibrage de cette loi sur la queue de distribution afin de mieux cibler les événements de sécheresse.
- SPI3 et SPEI3 retenus à la suite de cette étude sur la base de leur corrélation avec le SWI
- Vérification de différents biais pour les corrélations
- Backtesting sur un événement historique



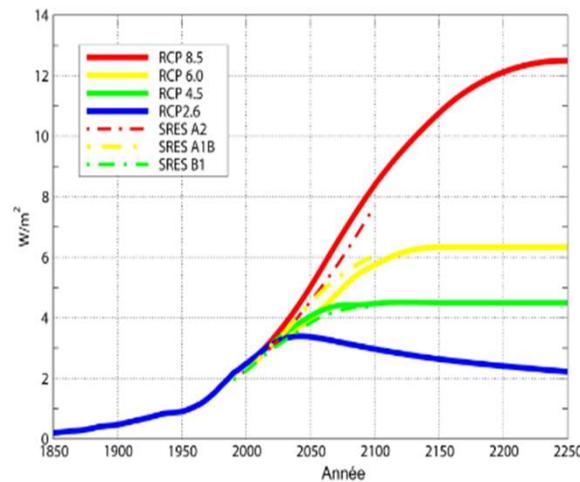
Exemple de calcul pour le mois de juillet

3 – Construction d'un indice sécheresse et projections climatiques

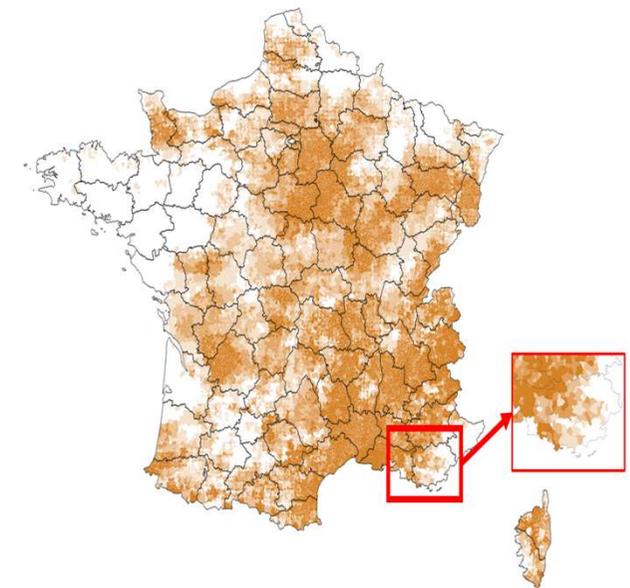
## RÉSULTATS DU MODÈLE SÉCHERESSE



Corrélation entre les deux indices



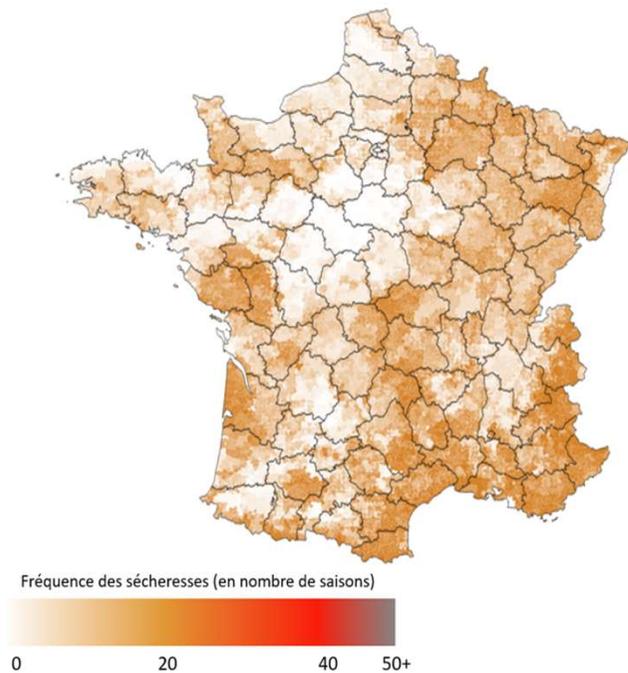
Scénarios du GIEC



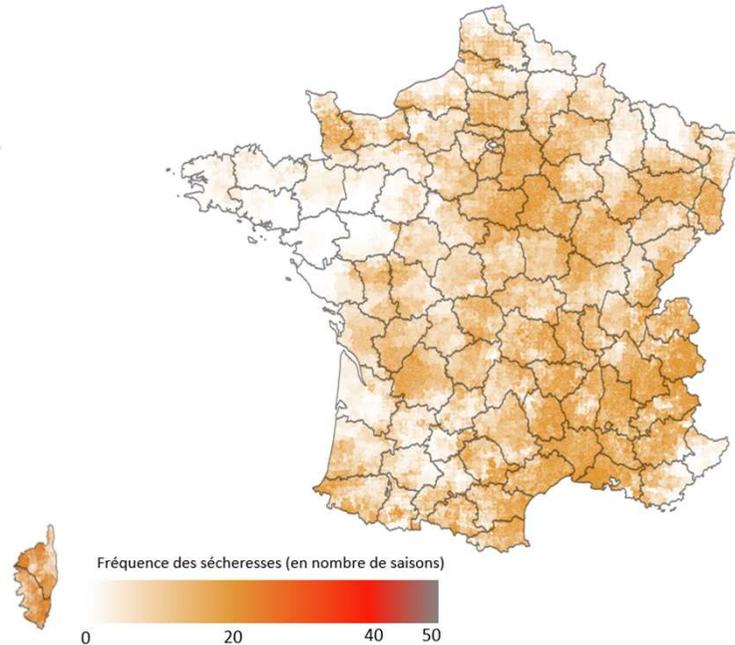
Présentation des cartes

3 – Construction d'un indice sécheresse et projections climatiques

# RÉSULTATS DU MODÈLE SÉCHERESSE



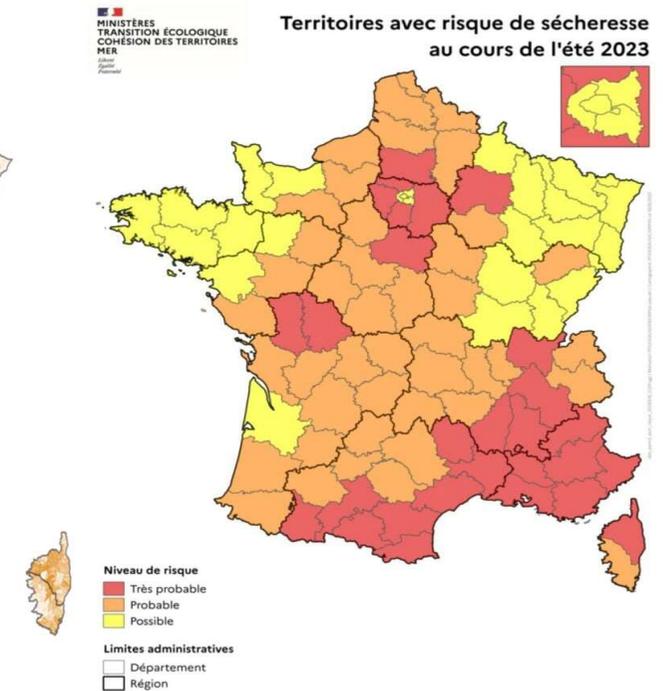
Sécheresse climat historique



Sécheresse climat 2020

Augmentation de 30% des épisodes de sécheresse par rapport à la période 1989-2010

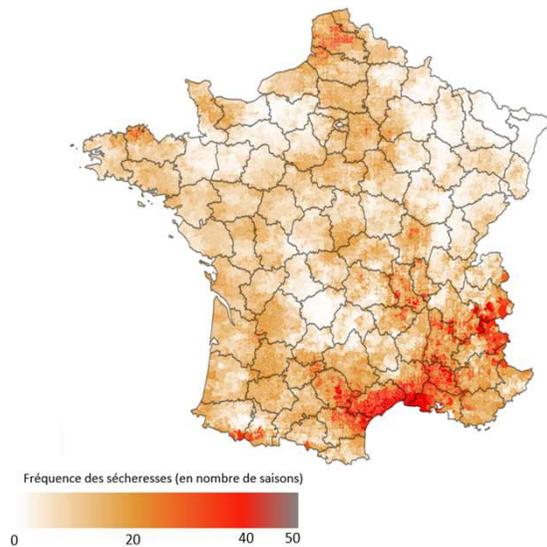
Les évolutions sont présentées par rapport au modèle de climat 2020



Sécheresse de l'été 2023

3 – Construction d'un indice sécheresse et projections climatiques

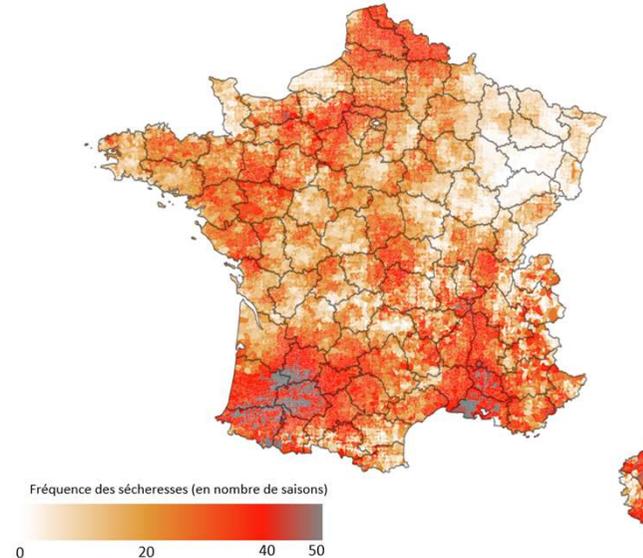
## PROJECTIONS CLIMATIQUES DE LA SÉCHERESSE (RCP 8.5)



### Sécheresse climat 2035

Augmentation de 15% des sécheresses

Augmentation de 10% des sécheresses éligibles par saison aux déclarations catnat



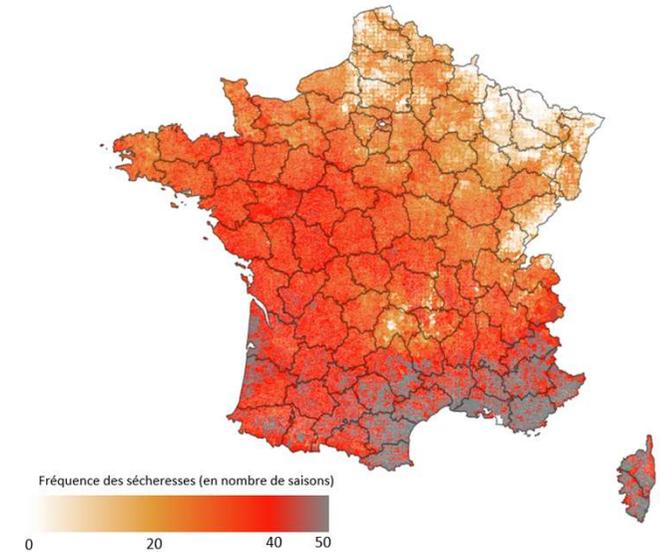
### Sécheresse climat 2050

Nombre de sécheresses multiplié par 2

Augmentation de 70% des sécheresses éligibles par saison aux déclarations CatNat

Augmentation notable des sécheresses automnales

En 2050, une sécheresse comme celle de 2022 arrive une année sur 2



### Sécheresse climat 2085

Nombre de sécheresses multiplié par 2,6

Augmentation de 110% des sécheresses éligibles par saison aux déclarations CatNat

Le bassin méditerranéen est particulièrement touché.

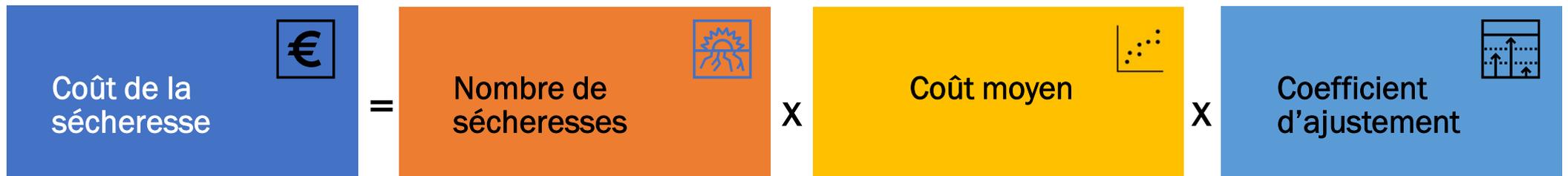
En 2080, l'équivalent de la sécheresse de 2003 arrive tous les ans.

## SOMMAIRE

• 1 – Risque RGA et régime CatNat	4
• 2 – Problématique du mémoire	9
• 3 – Construction d'un indice sécheresse et projections climatiques	11
• 4 – Projections législatives et estimation des impacts financiers	17
• 5 – Applications et Utilité	28
• 6 – Conclusion	30
• 7 – Addendum	32

4 – Projections législatives et estimation des impacts financiers

## MODÈLE DE COÛTS (POUR UNE COMMUNE SUR UN AN)



L'approche ici retenue est proche de celle d'un coût moyen.

Il s'agit du nombre de saisons comportant au moins un mois en état de sécheresse pour ladite commune. Ce nombre, pour une année, est donc compris entre 0 et 4.

Ce coût est nul si la commune ne vérifie pas le critère géotechnique.

Ce coût correspond au coût historique de la sécheresse pour la commune. Pour les communes ne disposant pas de coûts historiques, ce coût est calculé à l'aide d'un GLM et prend notamment en compte l'ancienneté des bâtiments.

Ce coefficient correspond à la différence entre une sécheresse et la reconnaissance effective de catastrophe naturelle.

Cet indice peut être vu comme le nombre de sécheresses effectives nécessaires avant qu'une commune ne nécessite une déclaration CatNat.

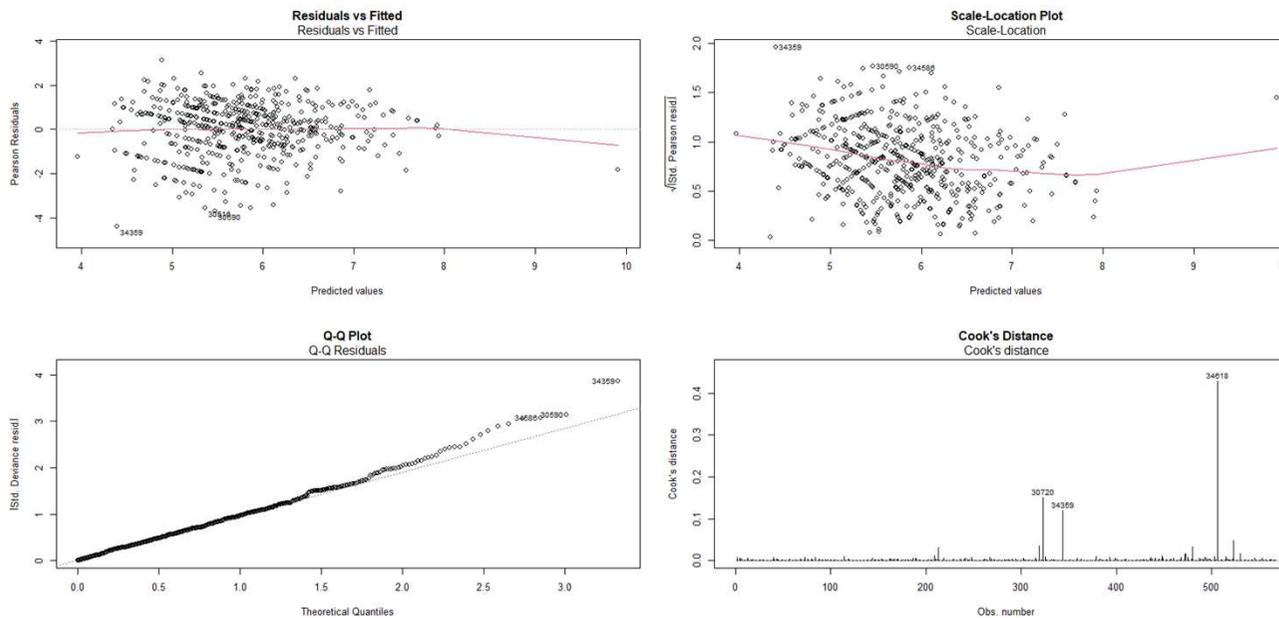
Sa présence s'explique aussi par les balbutiements du régime. On peut ainsi le voir comme un indice de retraitement de données.

Il est de l'ordre de 0,51.

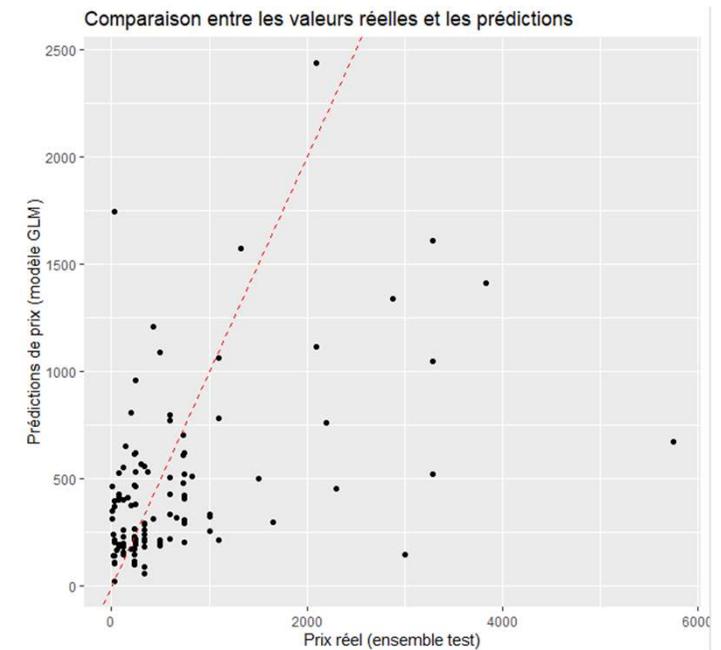
4 – Projections législatives et estimation des impacts financiers

# MÉTHODES RETENUES POUR LES MODÈLES GLM

- Ensemble test, ensemble entraînement
- Modèles à l'échelle régionale (avec deux regroupements)
- Mesure de la qualité des modèles : Critère AIC
- Loi log-normale retenue (pour les 10 zones considérées) préférée aux lois inverse-gaussienne, normale et gamma
- Correction du biais
- Des variables dépendant de l'argilosité de la zone et des logements avec leurs dates de constructions
- Résultats acceptables et ajustements et tests statistiques



Résultats du modèle GLM Ile-De-France



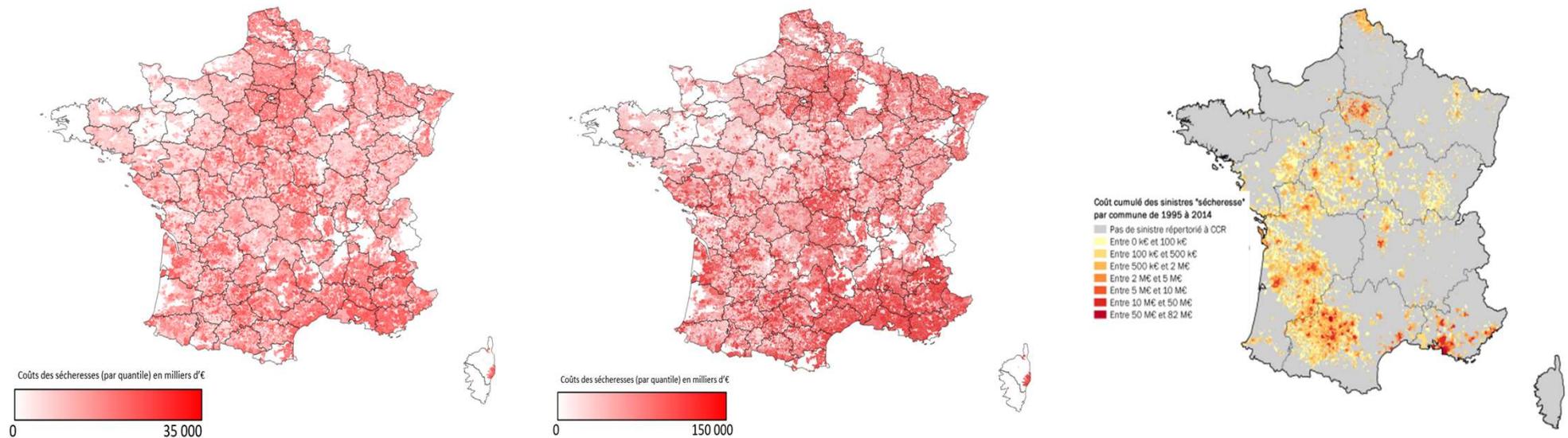
## 4 – Projections législatives et estimation des impacts financiers

# VARIABLES DU GLM

- Nombre total de logements dans la commune
- Nombre de logements en exposition moyenne ou forte dans la commune
- Nombre de logements en exposition faible dans la commune
- Nombre de logements en zone a priori non argileuse dans la commune
- Nombre de logements en exposition moyenne ou forte construits avant 1921
- **Part de logements en exposition moyenne ou forte construits avant 1921**
- Nombre de logements en exposition moyenne ou forte construits entre 1921 et 1945
- Part de logements en exposition moyenne ou forte construits entre 1921 et 1945
- Nombre de logements en exposition moyenne ou forte construits entre 1946 et 1975
- **Part de logements en exposition moyenne ou forte construits entre 1946 et 1975**
- Nombre de logements en exposition moyenne ou forte construits après 1976
- **Part de logements en exposition moyenne ou forte construits après 1976**
- Nombre de logements en exposition faible construits avant 1921
- Part de logements en exposition faible construits avant 1921
- Nombre de logements en exposition faible construits entre 1921 et 1945
- Part de logements en exposition faible construits entre 1921 et 1945
- Nombre de logements en exposition faible construits entre 1946 et 1975
- Part de logements en exposition faible construits entre 1946 et 1975
- Nombre de logements en exposition faible construits après 1976
- Part de logements en exposition faible construits après 1976
- Surface de la commune en m<sup>2</sup>
- Surface de la commune en exposition faible en m<sup>2</sup>
- Part de la commune en exposition faible en %
- **Surface de la commune en exposition moyenne ou forte en m<sup>2</sup>**
- Part de la commune en exposition moyenne ou forte en %

4 – Projections législatives et estimation des impacts financiers

## CARTE DES COÛTS DE LA SÉCHERESSE



Carte des coûts par commune d'un épisode de sécheresse

Carte des coûts sur la période historique

Coût de la sécheresse sur la période historique

4 – Projections législatives et estimation des impacts financiers

## COÛTS PROJÉTÉS DE LA SÉCHERESSE

Méthode de la FFA :

- maintien des critères d'éligibilité définis par la circulaire de 2019
- scénario RCP 8.5 du GIEC (le plus pessimiste)
- baisse de la sinistralité de 1% par an à partir de 2030 grâce au remplacement progressif du stock de maisons anciennes par des constructions respectant les normes et plus résilientes face au risque RGA

Période \ Méthodes de coût	Méthode coût	Méthode coût 1%/an
Climat 2020	0,95	0,94
Climat 2035	0,99	0,92
Climat 2050	1,87	1,43
Climat 2085	2,25	0,93

RCP 8.5

Coûts annuels de la sécheresse (en Md€)

Période \ Méthodes de coût	Méthode coût	Méthode coût 1%/an
Climat 2020	0,65	0,65
Climat 2035	1,21	1,12
Climat 2050	1,00	0,79
Climat 2085	1,11	0,45

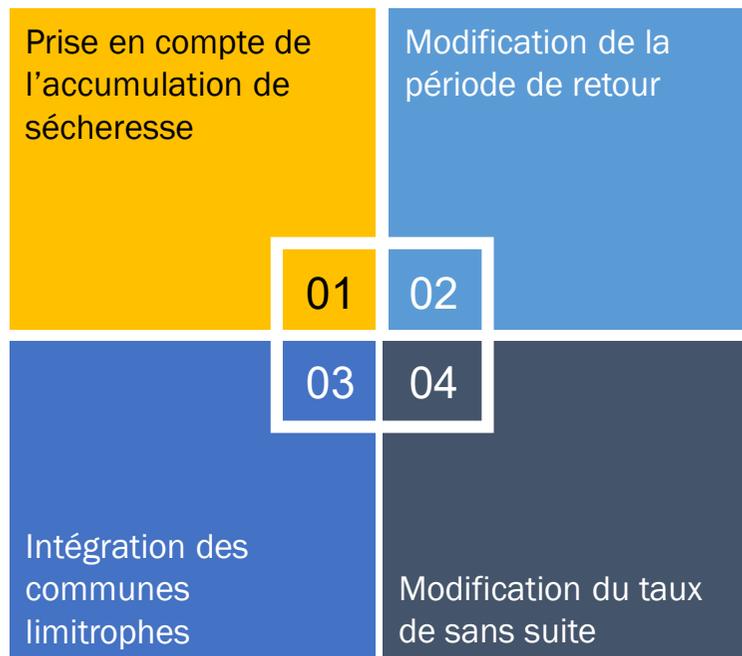
RCP 4.5

Coûts annuels de la sécheresse (en Md€)

Pour rappel, le coût historique de la sécheresse est de 0,46 Md€/an.

4 – Projections législatives et estimation des impacts financiers

# PROPOSITIONS DE LOI



01

Ratifier sans modification le 1° de l'article 1er de l'ordonnance du 8 février 2023 prévoyant l'ouverture d'un deuxième cas d'indemnisation en cas de « succession anormale » de sécheresses d'ampleur significative.

02

Diminuer la durée de retour de 25 ans à 10 ans pour augmenter le taux de reconnaissance et aligner le régime sécheresse sur le régime inondations

03

Étendre aux communes limitrophes dont la superficie est inférieure à celle de la commune principale le bénéfice de la reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle, à condition qu'elles aient elles-mêmes déposé une demande de reconnaissance pour la même année.

04

Faire porter la demande de la commune et la reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle sur une année entière, dans un objectif de simplification et de diminution du taux de sans suite. Prévoir la création d'un agrément légal pour les experts sécheresse [...]. Prendre comme date d'apparition des fissures le plus favorable des deux évènements suivants, dans l'intérêt de l'assuré :

- soit la date présumée d'apparition des premières microfissures,
- soit la date présumée d'aggravation des fissures.

4 – Projections législatives et estimation des impacts financiers

## IMPLÉMENTATION DES MESURES LÉGISLATIVES DANS LE COÛT DE LA SÉCHERESSE

Période/Méthode	Coût	Coût 1%	10 ans	Accu3	Accu6	Accu24	Comm. lim.	Tout (Accu6)	Tout (Accu24)
Histo (sur 30 ans)	0,46	0,46	1,24	2,03	1,01	0,53	0,58	1,93	1,55
2020	0,95	0,94	2,17	2,01	1,17	1,00	1,12	3,30	3,16
2035	0,99	0,92	2,18	2,30	1,34	1,07	1,16	3,45	3,20
2050	1,87	1,43	2,97	3,82	2,51	2,09	2,12	4,80	4,45
2085	2,25	0,93	3,11	7,26	4,69	4,36	2,68	7,22	7,17

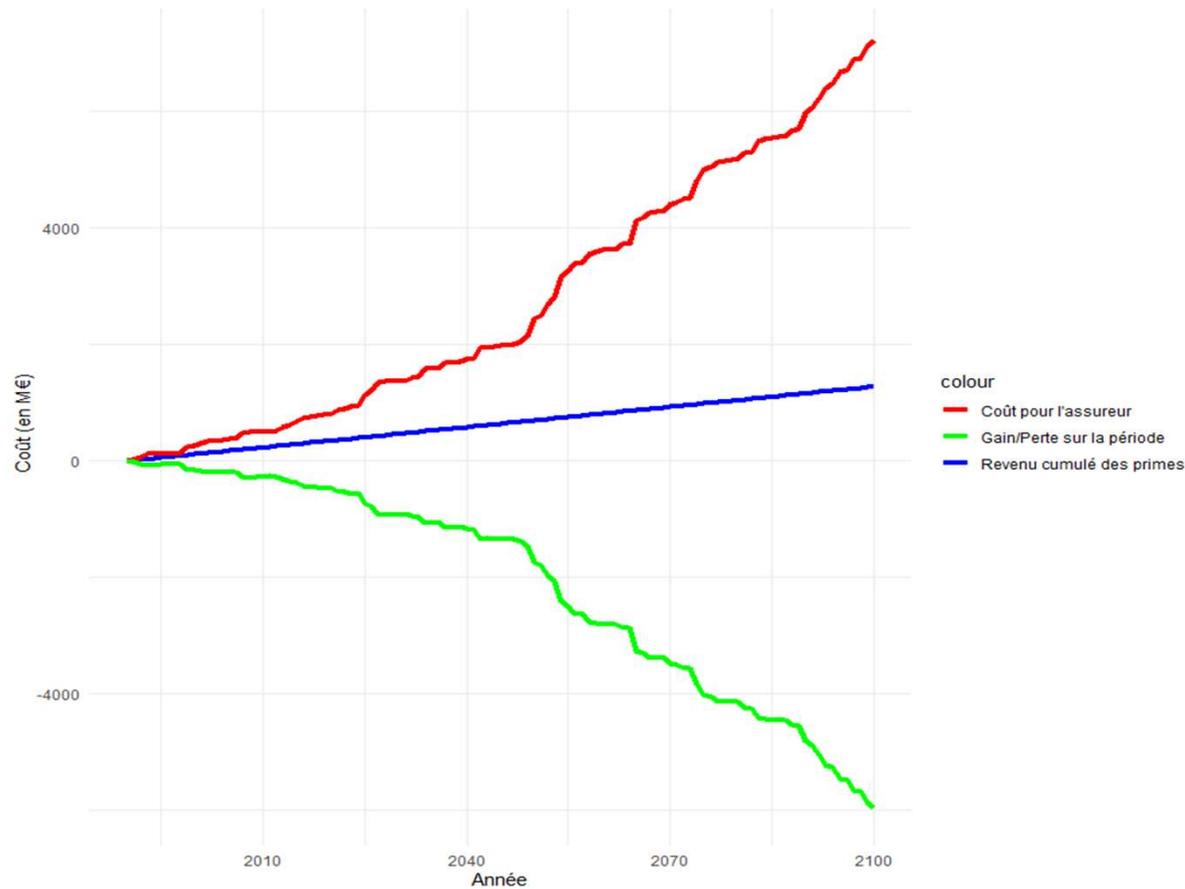
Tableau récapitulatif de l'ensemble des coûts en scénario 8.5 selon différentes réformes (en Md€)

Observations principales :

- Absence de prise en compte de l'inflation
- Une augmentation importante des coûts caractéristique du scénario RCP 8.5 à horizon 2050
- Des réformes qui peuvent s'avérer très coûteuses à implémenter
- Des dynamiques très différentes suivant les réformes

4 – Projections législatives et estimation des impacts financiers

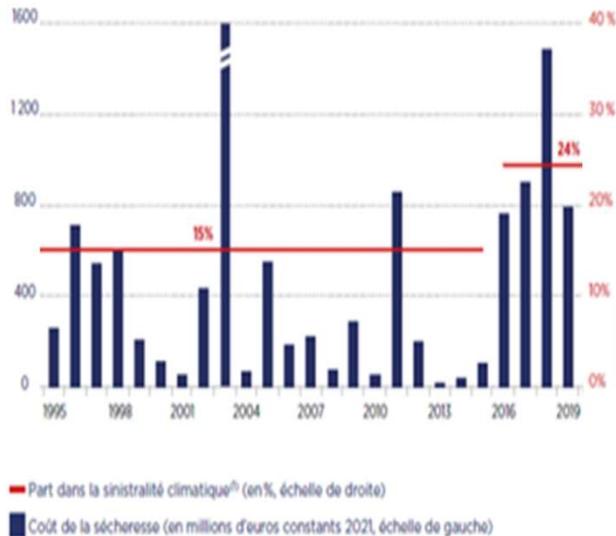
# APPLICATIONS À DES PORTEFEUILLES D'ASSURANCE



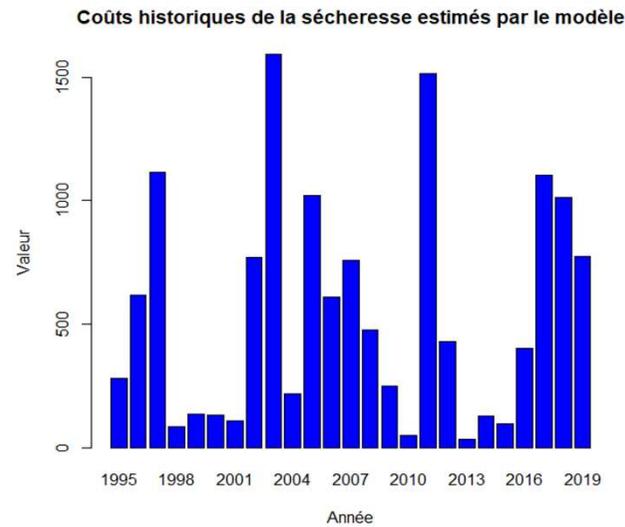
Assureur « petites communes »

4 – Projections législatives et estimation des impacts financiers

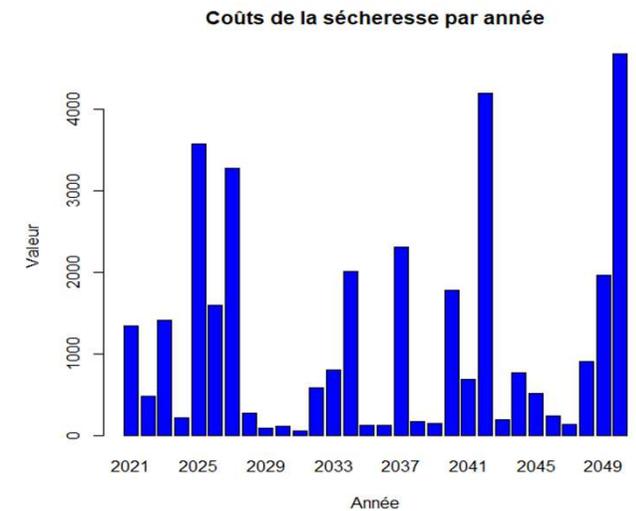
# RECONSTITUTION DE LA SINISTRALITÉ HISTORIQUE



Sinistralité historique



Sinistralité historique d'après le modèle



Sinistralité projetée

4 – Projections législatives et estimation des impacts financiers

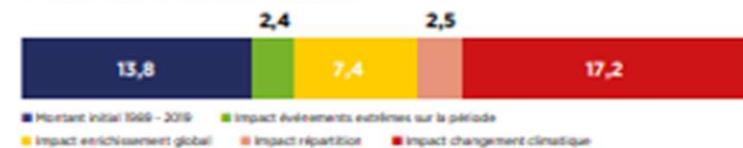
## VALIDATION DU COÛT ET DE LA SÉCHERESSE

-Peu d'études disponibles à ce sujet  
Etude la plus précise de la FFA  
Coût 2020-2050 : Entre 31,0 et 33,4 milliards  
Coût d'après le modèle : 31,6 milliards

-Etude Covéa également  
Augmentation de 70% de la sécheresse à horizon 2050  
70% aussi d'après le modèle  
Augmentation de 46 à 60% de la sinistralité entre 2020 et 2050  
52% selon le modèle

-Des zones touchées similaires pour la plupart

### COÛT DE LA SÉCHERESSE POUR LA PÉRIODE 2020-2050



Source > France Assureurs



## SOMMAIRE

• 1 – Risque RGA et régime CatNat	4
• 2 – Problématique du mémoire	9
• 3 – Construction d'un indice sécheresse et projections climatiques	11
• 4 – Projections législatives et estimation des impacts financiers	17
• 5 – Applications et Utilité	28
• 6 – Conclusion	30
• 7 – Addendum	32

# APPLICATIONS ET UTILITÉS



Présentation du risque, Sensibilisation et Prévention



Ajustement Primes et commissions



Suivi des coûts



Simulation ORSA



Approche répliquable à d'autres périls

## SOMMAIRE

• 1 – Risque RGA et régime CatNat	4
• 2 – Problématique du mémoire	9
• 3 – Construction d'un indice sécheresse et projections climatiques	11
• 4 – Projections législatives et estimation des impacts financiers	17
• 5 – Applications et Utilité	28
• 6 – Conclusion	30
• 7 – Addendum	32

# CONCLUSION

## Quelques limites

1. Surestimation du coût quand les sécheresses augmentent (surtout intégration réformes)
2. L'absence de prise en compte de l'inflation et des coûts liés à la main d'œuvre
3. Modélisation plus précise du bien assuré et des alentours
4. Coût prévention/bénéfice

## Principaux enseignements

1. Un risque qui s'accroît avec le réchauffement climatique (coûts, zones..)
2. Des réformes en vue qui pourraient encore considérablement augmenter les charges de sinistres.

## SOMMAIRE

• 1 – Risque RGA et régime CatNat	4
• 2 – Problématique du mémoire	9
• 3 – Construction d'un indice sécheresse et projections climatiques	11
• 4 – Projections législatives et estimation des impacts financiers	17
• 5 – Applications et Utilité	28
• 6 – Conclusion	30
• 7 – Addendum	32

## ADDENDUM

# ACTUALITE LEGISLATIVE DU RISQUE RGA

**Proposition de loi visant à mieux indemniser les dégâts sur les biens immobiliers causés par le retrait-gonflement de l'argile :**

- l'inversion de la présomption de causalité
- la réduction de la période de retour de 25 à 10 ans
- un assouplissement des conditions de recours

**Ordonnance du 5 février 2024 et circulaire interministérielle du 29 avril 2024 (notamment annexe 8) :**

- Durcissement des obligations pour les experts mandatés par les assureurs
- Refonte des critères météorologiques :
  - diminution de la période de retour à 10 ans sur un historique de 30 ans;
  - prise en compte de la succession anormale de sécheresse (période de retour de 5 ans pour l'année en cours et au moins deux des quatre années précédentes);
  - intégration des communes limitrophes au dispositif (avec période de retour de 5 ans);
  - annualisation de la déclaration de sécheresse.

**Proposition de loi visant à assurer l'équilibre du régime d'indemnisation des catastrophes naturelles :**

- Renforcement des règles de construction et de la prévention face au risque RGA
- Revalorisation du taux surprime tous les cinq ans

**Merci de votre attention !**

**Lecoublet Kyllian**  
**kyllian.lecoublet@pwc.com**