

# 23<sup>e</sup> CONGRÈS DES BY Institut. ACTUAIRES

Risques émergents

Risques durables

PILOTER LA TRANSITION



30 mai  
2024

## La subsidence, un péril coûteux en transition



**Corentin Peron**

Actuaire

GUY CARPENTER



**Jean-Baptiste du Chazaud**

Modélisateur en Catastrophes Naturelles

GUY CARPENTER



**Julie Surget**

Responsable Analytics France

GUY CARPENTER



**Romain Marteau**

Climatologue & CAT Modeler

COVEA



**INTRODUCTION : *Présentation de l'aléa RGA***



**MODÉLISATION DÉTERMINISTE ET PROJETÉE DES SÉCHERESSES GÉOTECHNIQUES**



**EVOLUTIONS RÉGLEMENTAIRES & ASSURABILITÉ DE LA SÉCHERESSE : QUELS ENJEUX ?**



**IMPACT DES NOUVEAUX CRITÈRES DE RECONNAISSANCE CAT'NAT' SÉCHERESSE**



**CONCLUSION**



**INTRODUCTION : *Présentation de l'aléa RGA***



**MODÉLISATION DÉTERMINISTE ET PROJETÉE DES SÉCHERESSES GÉOTECHNIQUES**



**EVOLUTIONS RÉGLEMENTAIRES & ASSURABILITÉ DE LA SÉCHERESSE : QUELS ENJEUX ?**

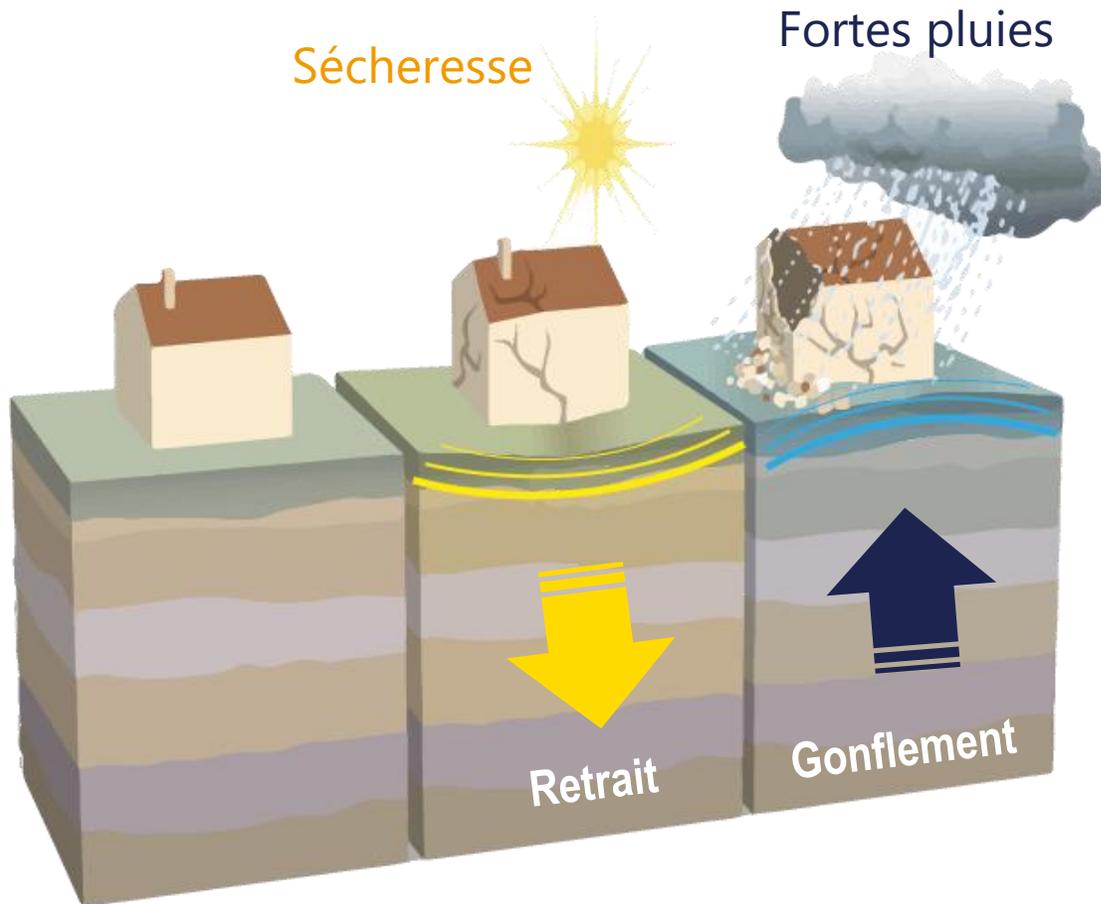


**IMPACT DES NOUVEAUX CRITÈRES DE RECONNAISSANCE CAT'NAT' SÉCHERESSE**



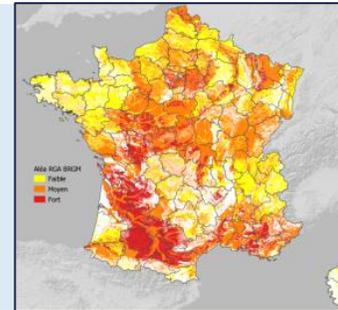
**CONCLUSION**

# QU'EST-CE QUE LE RGA OU RETRAIT-GONFLEMENT DES ARGILES ?



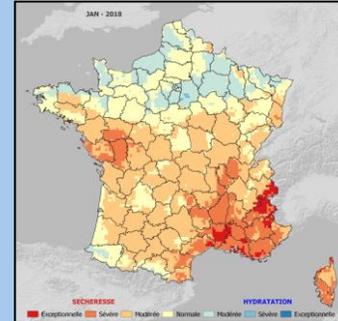
## #1. FACTEURS PREDISPOSANTS

- **Nature du sol** - Terrain argileux
- **Structure des bâtiments** - fondations profondes, irrégularité de la répartition des charges, fragilité de la superstructure



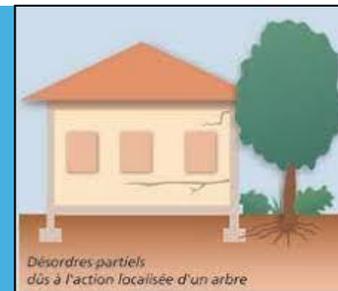
## #2. FACTEURS DECLANCHANTS

- Déficit hydrique anormal
- **Alternance d'une période sèche** et d'une **période humide** favorisant les variations de volumes du sol



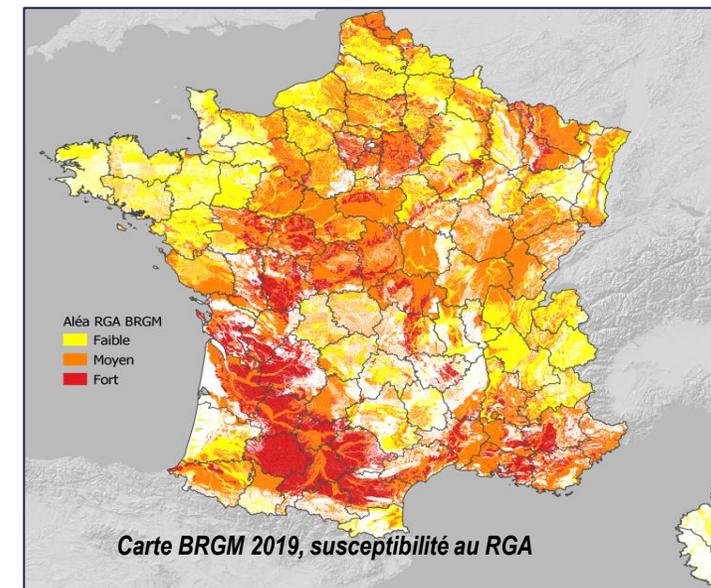
## #3. FACTEURS AGGRAVANTS

- **Occupation des sols** - végétation, système de collecte des eaux pluviales, densité de l'habitat urbain



### ■ CHIFFRES-CLÉS

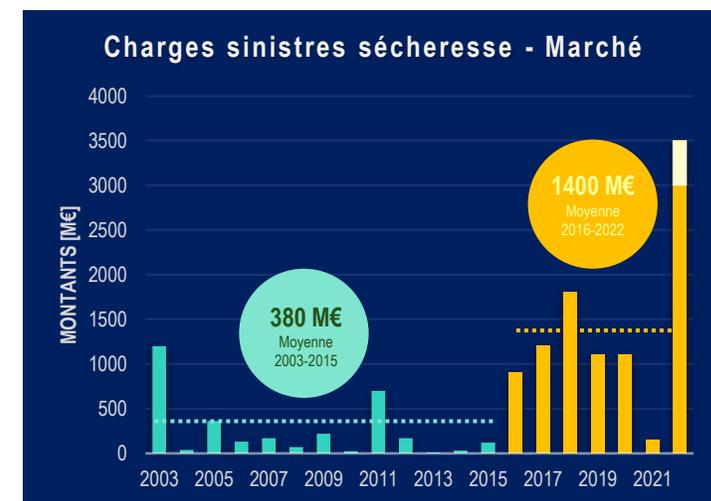
- 48% du territoire en zone d'exposition **moyenne ou forte au RGA**
- 93% de la **sinistralité marché** concentrée en zone **RGA moyenne et forte**
- 11500 **communes reconnues** au moins 1 fois CatNat (32% du territoire)
- 21 000€ : **Coût moyen** d'un sinistre sécheresse (23000€ en 2024)
- Préconisation d'étude de sol dans les **zones RGA moyen et fort (Loi ELAN)**
- Près de **10,5 millions de maisons** soit **53% du parc immobilier** en zone RGA moyen et fort



### ■ DES ÉVÉNEMENTS RÉCURRENTS & COÛTEUX DEPUIS 2018

- Sécheresse 2018 – entre 1,5 et 1,8 milliards d'euros
- Sécheresse 2019 – entre 850 millions et 1,1 milliards d'euros
- Sécheresse 2020 – entre 900 millions et 1,1 milliards d'euros
- Sécheresse 2022 – entre 3 et 3,5 milliards d'euros

- **Sinistralité sécheresse multipliée par 4** depuis 2016



## CRITERE #2000

- Présence d'argile sur la commune
- 4 Trimestres consécutifs RU < normale
- 1 décade durant période de recharge (JFM) < normale

## CRITERE #2005a

- Présence d'argile sur la commune
- Moyenne RH T3 / moyenne RH normale < 21%
- Nb décades où RH = 0 Rang 1 & 3 sur la période 1989-2003

## CRITERE #2009

- 10% d'argile sur la commune
- Critère « hivernal » [JFM] : SWI (1 décade) < 80% à la normale
- Critère « printanier » [AMJ] : SWI moyen (9 décades) > RP 25 ans
- Critère « estival » [JJA] : SWI moyen (9 décades) > RP 25 ans

## CRITERE #2019

- 3% d'argile sur la commune
- Critère « hivernal » : SWI3\* > RP25 ans
- Critère « printanier » SWI3\* > RP25 ans
- Critère « estival » SWI3\* > RP25 ans
- Critère « automnale » SWI3\* > RP25 ans
- \* SWI3 = 3 mois glissants.

2000

2005

2009

2019

2023

1999

2004

2005

2016

## CRITERE #1999

Déficit pluviométrique [SPI]

## CRITERE #2004

- Présence d'argile sur la commune
- Moyenne RH T3/ moyenne RH normale < 20%
- Nb Décades où RH = 0 Rang 1 & 2 sur la période 1989-2003

## CRITERE #2005b

- Présence d'argile sur la commune
- Moyenne RH T3/ moyenne RH normale > RP 25 ans
- Nb Décades où RH = 0 Rang 1 & 3 sur la période 1989-2003

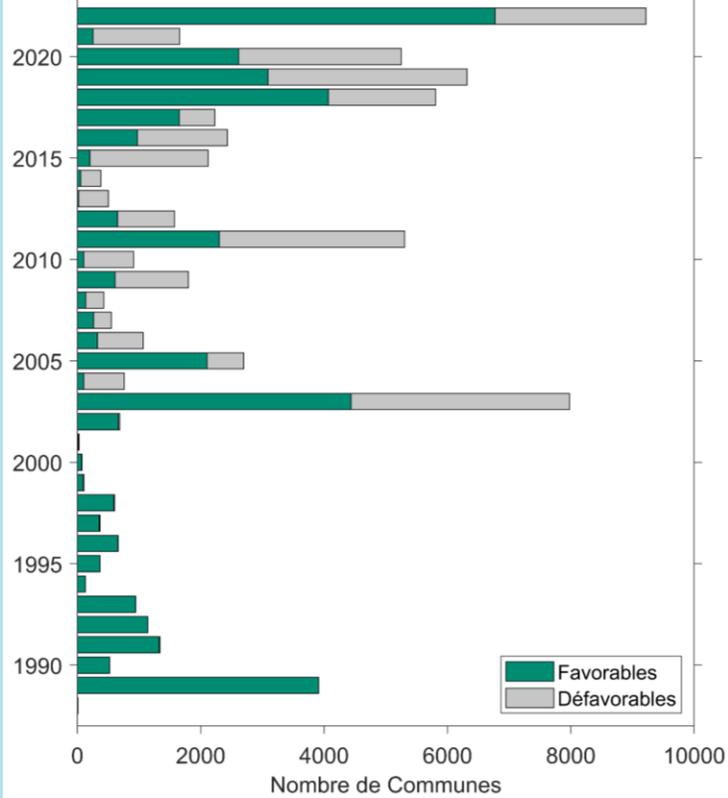
## CRITERE #2016

- Idem que critère #2009 excepté suppression du seuil de 10% d'argile

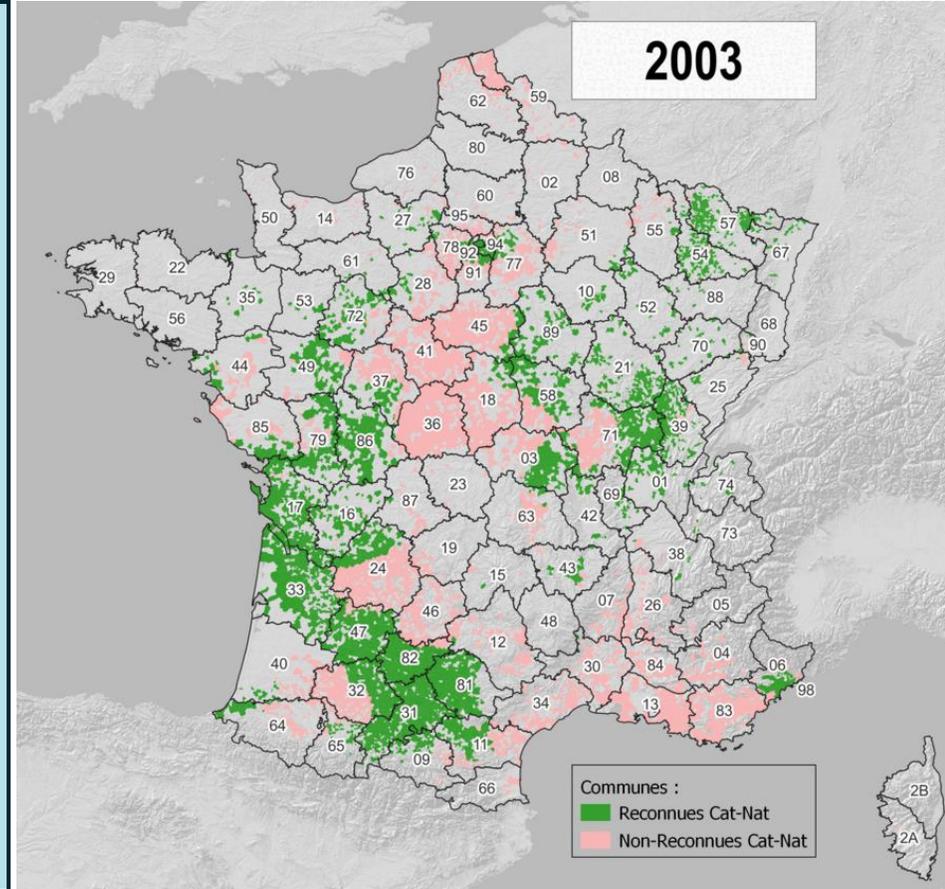
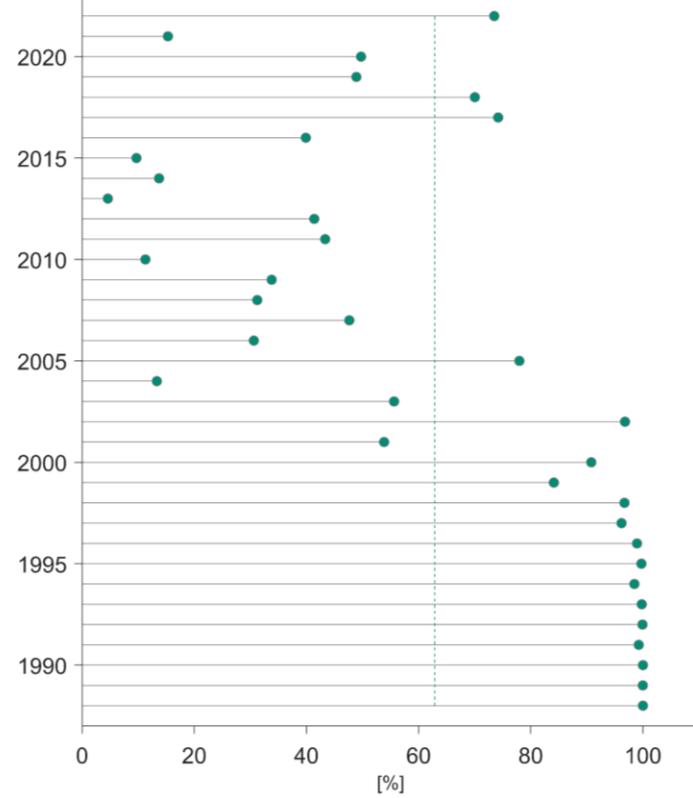
## CRITERE #2023

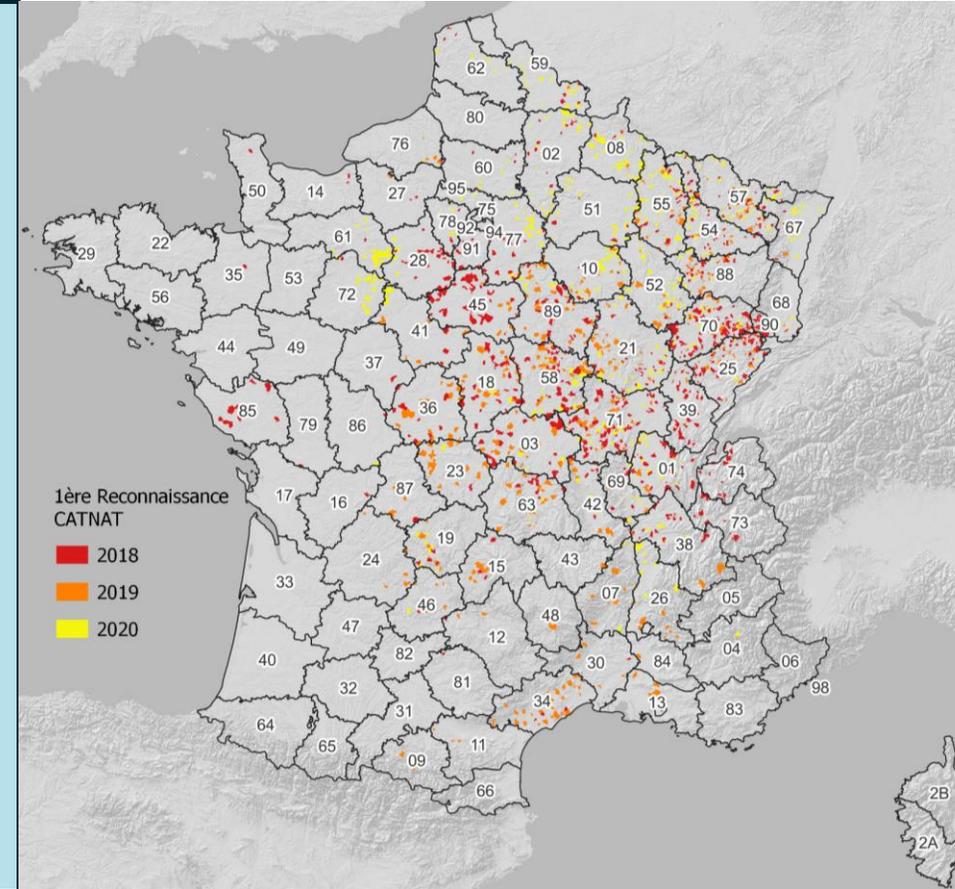
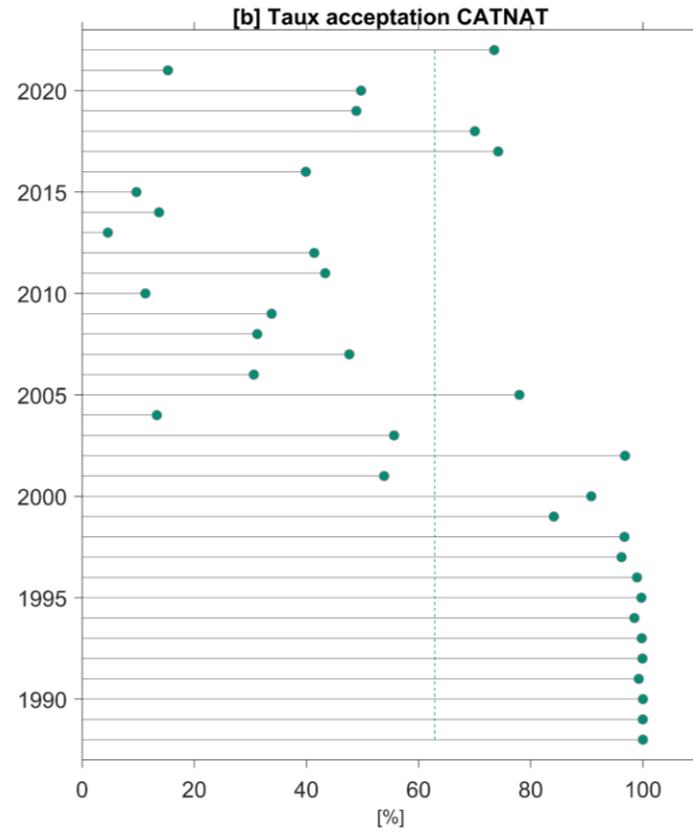
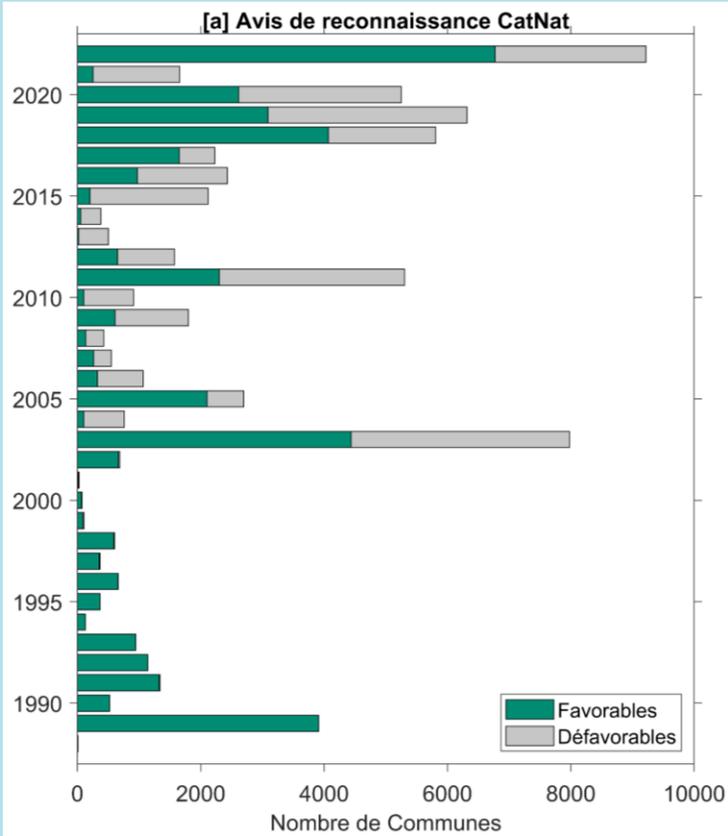
- 3% d'argile sur la commune
- SWI minimum annuel > RP10 ans
- Rattrapage communes limitrophes
- Rattrapage communes avec sécheresses successives

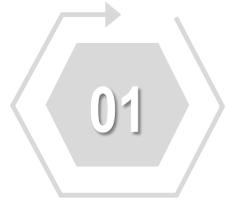
[a] Avis de reconnaissance CatNat



[b] Taux d'acceptation CATNAT







01

INTRODUCTION : *Présentation de l'aléa RGA*



02

**MODÉLISATION DÉTERMINISTE ET PROJETÉE DES SÉCHERESSES GÉOTECHNIQUES**



03

EVOLUTIONS RÉGLEMENTAIRES & ASSURABILITÉ DE LA SÉCHERESSE : QUELS ENJEUX ?



04

IMPACT DES NOUVEAUX CRITÈRES DE RECONNAISSANCE CAT'NAT' SÉCHERESSE



05

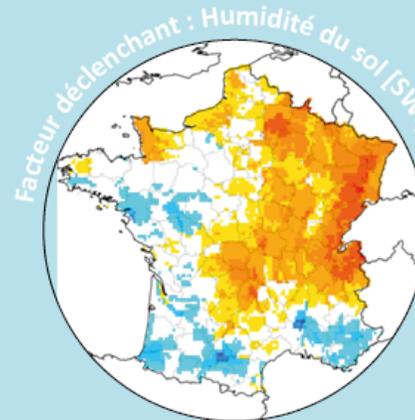
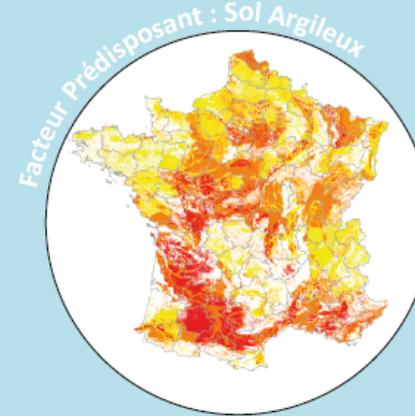
CONCLUSION

## #1- Critère GEOLOGIQUE



Surface RGA avérée\*  $> 3\%$   
Surface Communale

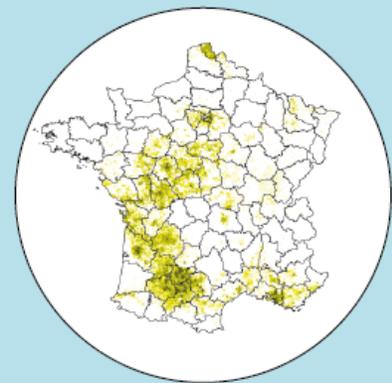
\* Tous niveaux RGA confondus



## #2- Critère HYDROMETEOROLOGIQUE

- #1- Critère Hivernal [JFM]     $\longrightarrow$     SSWI [3 mois]  $> 25$  ans
- #2- Critère Printannier [AMJ]     $\longrightarrow$     SSWI [3 mois]  $> 25$  ans
- #3- Critère Estival [JAS]     $\longrightarrow$     SSWI [3 mois]  $> 25$  ans
- #4- Critère Automnal [OND]     $\longrightarrow$     SSWI [3 mois]  $> 25$  ans

### Communes demandereses



# MODÉLISATION DÉTERMINISTE : EXEMPLE DE LA SÉCHERESSE 2023

### PRÉDIRE LA PROBABILITÉ DE RECONNAISSANCE D'UNE COMMUNE :

- Indice SWI opérationnel de Météo France
- Carte de vulnérabilité x susceptibilité du BRGM
- Base nationale des bâtiments
- Historique de reconnaissance par commune

### CHOIX DU MODÈLE :

- Le **modèle linéaire généralisé** minimise le RMSE et a donc été sélectionné.

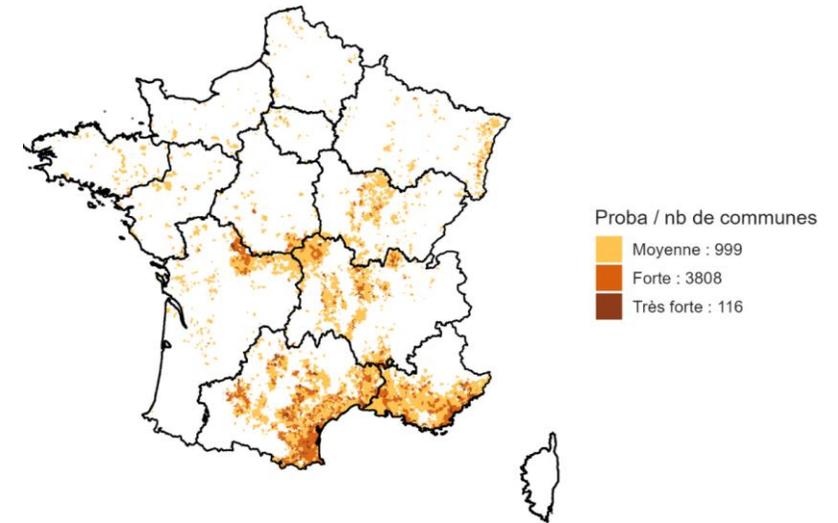
### COÛT ANNUEL :

- La perte totale est estimée à partir d'un coût moyen par commune pondéré de la densité des bâtiments résidentiels et de la probabilité de reconnaissance.
- Calibration réalisée à partir des estimations nationales de la CCR.

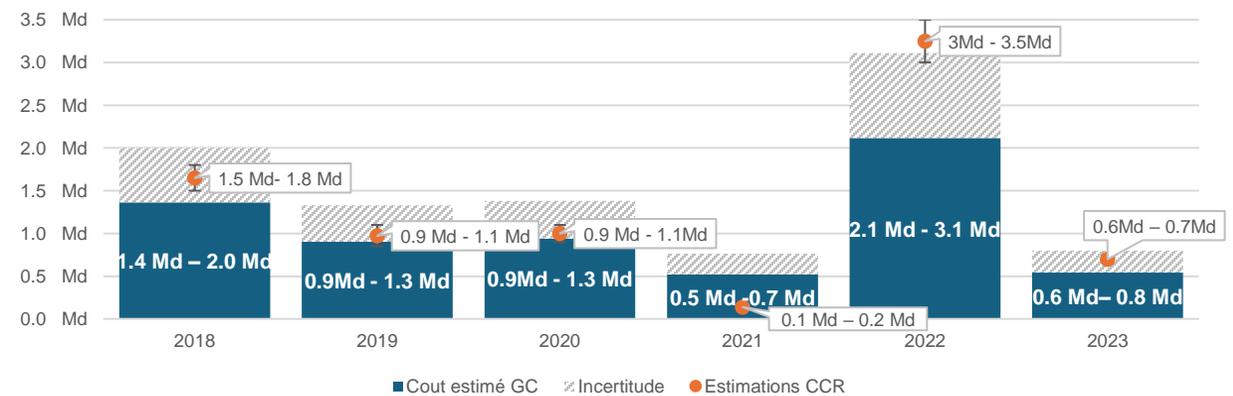
### LIMITES

- Changement des critères en 2024, le modèle devra être adapté.

Probabilité de reconnaissance pour 2023



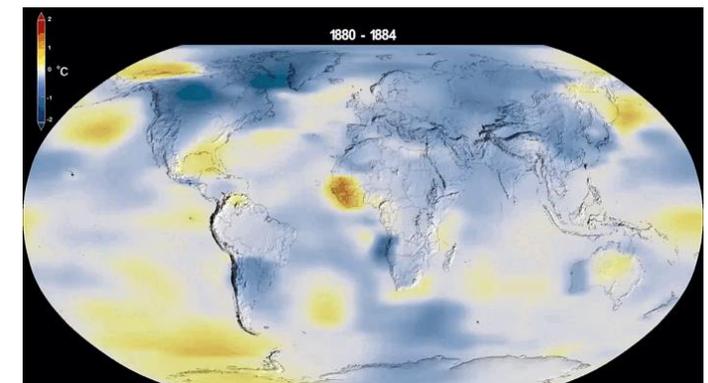
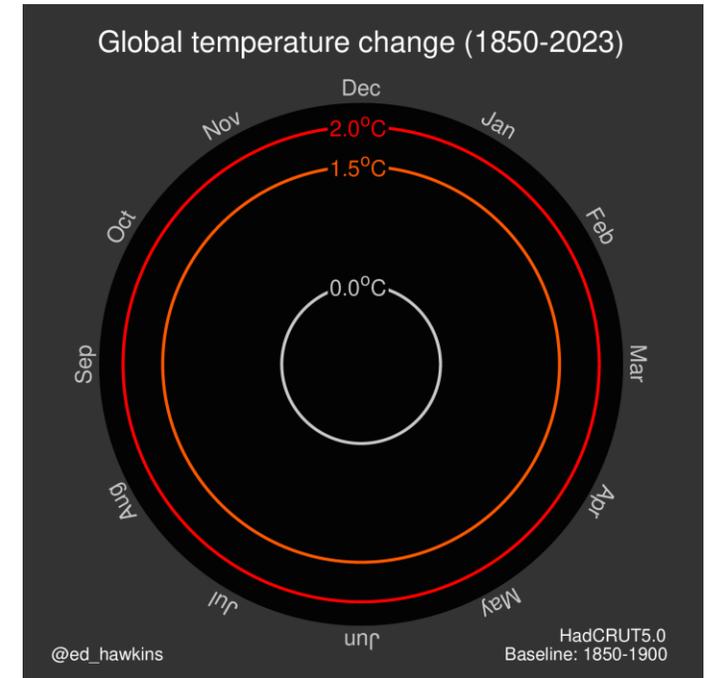
Estimation du coût national de la sécheresse



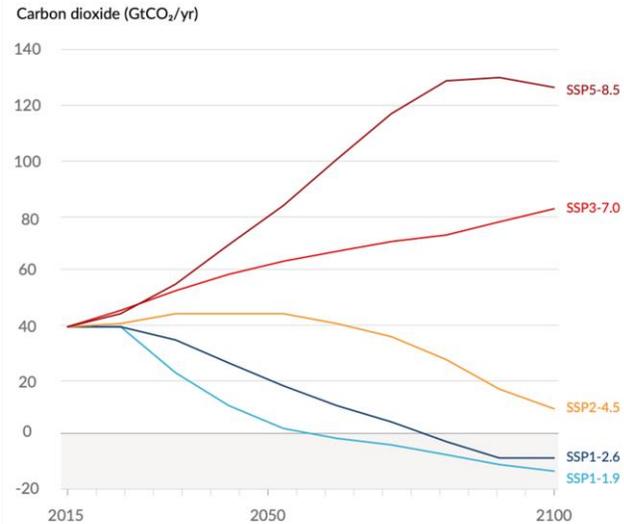
La prédiction pour 2023 serait entre **600 et 800 millions d'euros**.



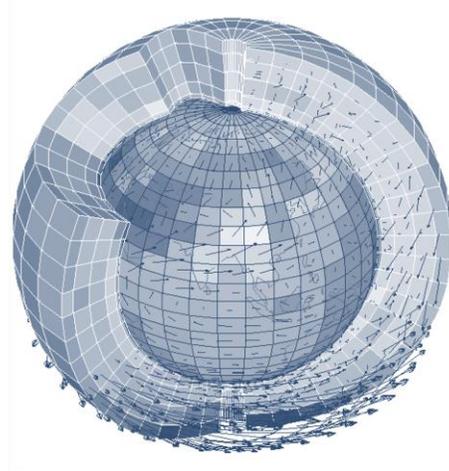
Livre Blanc COVEA, 2022.



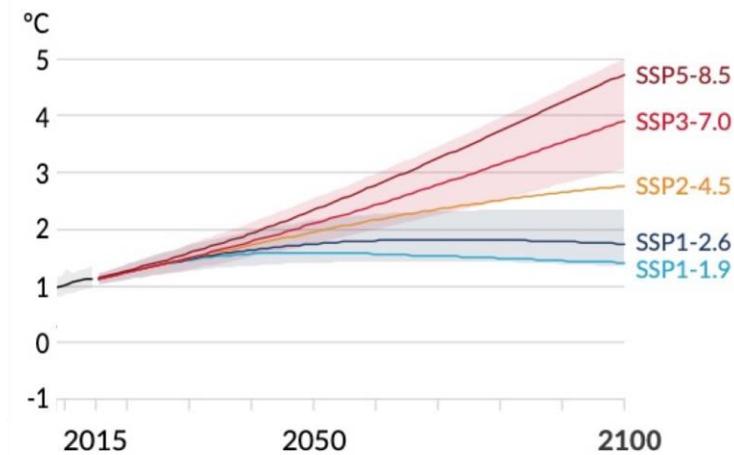
## Émissions de GES



## Modèles climatiques



## Projections climatiques



	Nombre de modèles de climat	Variables	Résolution Spatiale	Nb. de scénarios	Résolution temporelle	Lancement projet
CMIP6	30	xx	100 km	5 SSP	Journalière	2016
CMIP5	41	xx	12 – 100 km	4 RCP	Journalière	2008
CMIP3	25	xx	25 – 100 km	4 SRES	Journalière	2005
CMIP2	15	xx	> 100 km			1997



## ☐ Livre Blanc COVEA : approche « multi-modèles »

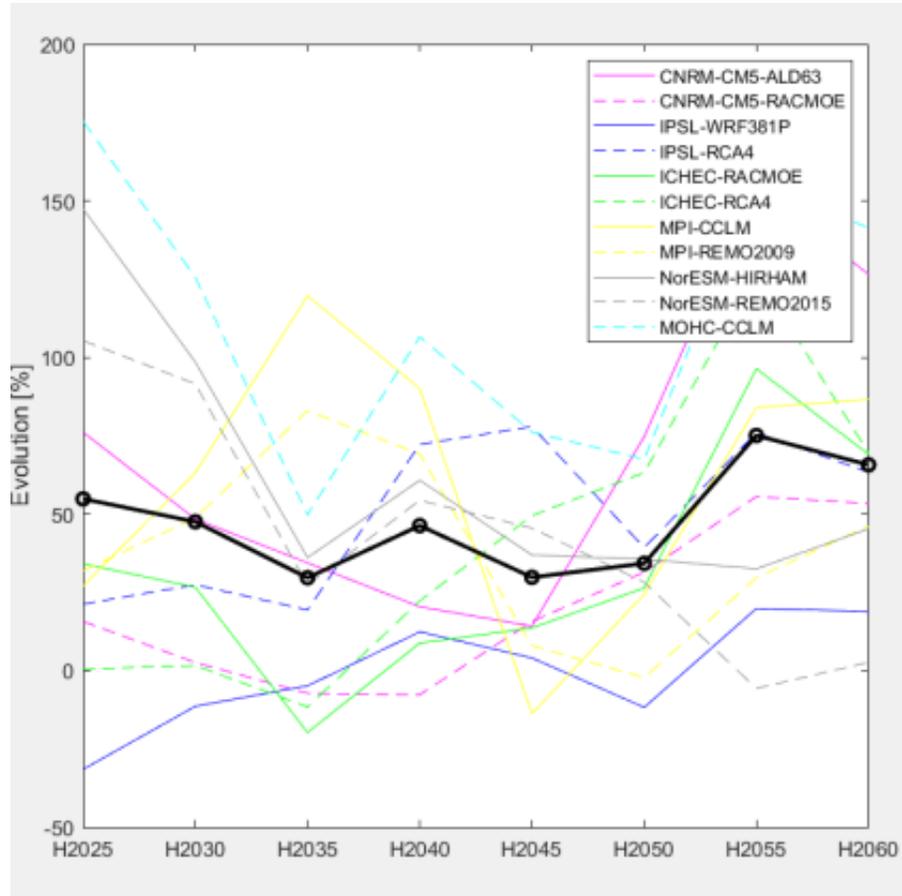
Modèle climatique global			Modèle climatique régional			Aléa climatique			
GCM	Institut	Pays	RCM	Institut	Pays	Inondation	Sécheresse	Tempete	Grêle
CNRM-CM5	CNRM	France	ARPEGE51	CNRM	France	•	•		
			ALADIN63	CNRM	France		•	•	
			CCLM4-8-17	CLMcom	international		•	•	
			RCA4	SMHI	Suède	•			
EC-EARTH	ICHEC	Europe	HIRHAM5_v1	DMI	Danemark	•	•		
			CCLM4-8-17	CLMcom	international	•			
			RACMO22E	KNMI	Pays-Bas			•	
HadGEM2-ES	MOHC	Royaume-Uni	RegCM4-6	ICTP	Italie				•
			HIRHAM5_v1	DMI	Danemark		•		
			CCLM4-8-17	CLMcom	international	•	•		
IPSL-CM5A-MR	IPSL	France	WRF331F	IPSL	France	•			
			RACMO22E	KNMI	Pays-Bas	•	•	•	
			REMO2015	GERICS	Allemagne		•		
			CCLM4-8-17	CLMcom	international				
MPI-ESM-LR	MPI	Allemagne	REMO2009	GERICS	Allemagne	•			
			CCLM4-8-17	CLMcom	international	•	•	•	
			COSMO-crCLIM-R1	ETH Zürich	Suisse				•
			COSMO-crCLIM-R2	ETH Zürich	Suisse				•
			RegCM4-6	ICTP	Italie				•
Nor-ESM1-M	NMI	Norvège	ALADIN63	CNRM	France		•		•
			COSMO-crCLIM-R1	ETH Zürich	Suisse				•
			HIRHAM5_v1	DMI	Danemark	•			
			REMO2015	GERICS	Allemagne		•	•	



### HYPOTHÈSES RETENUES

- Modèles : **MM - 10 GCM/RCM**
- Scénario : **RCP 8.5**
- Horizon : **2050 [2035-2065]**
- Indicateur : **Humidité du sol [SWI]**
- Res. Horizontale : **12 km**
- Res. Temporelle : **Jour**

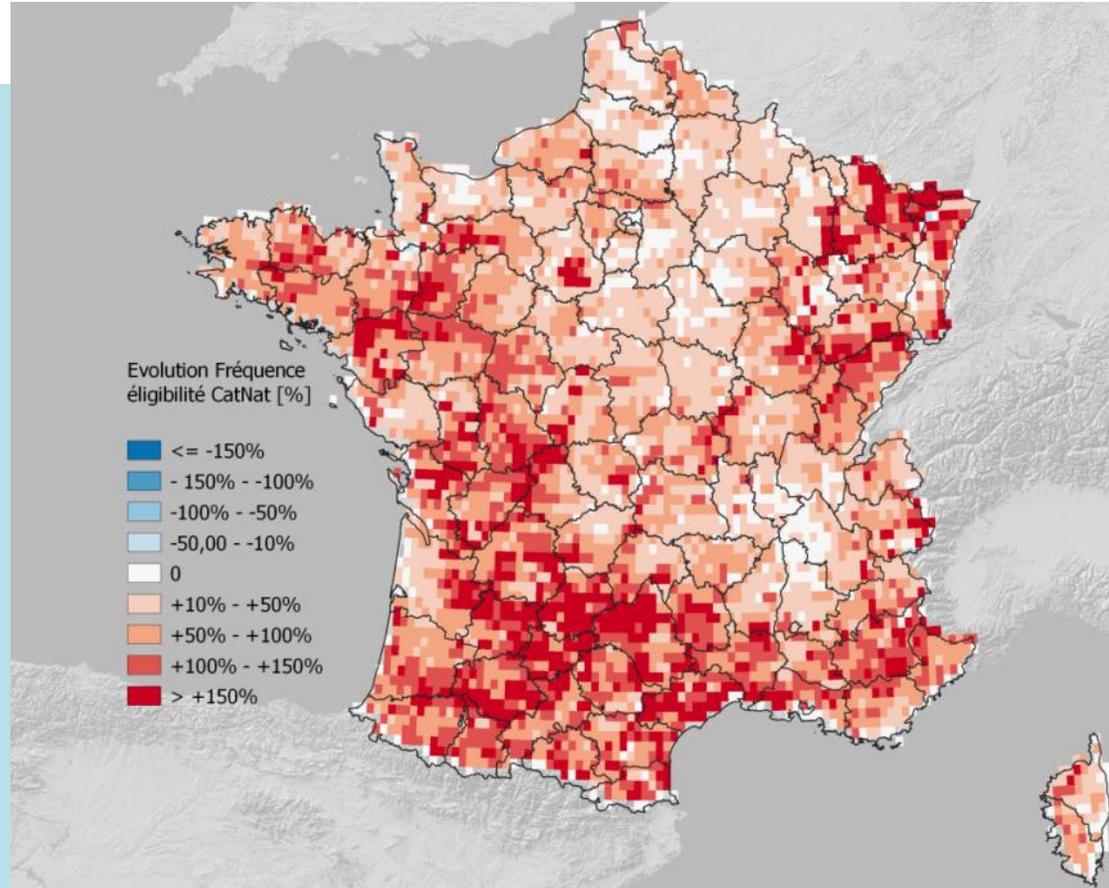
## ☐ Livre Blanc COVEA : approche « multi-modèles »



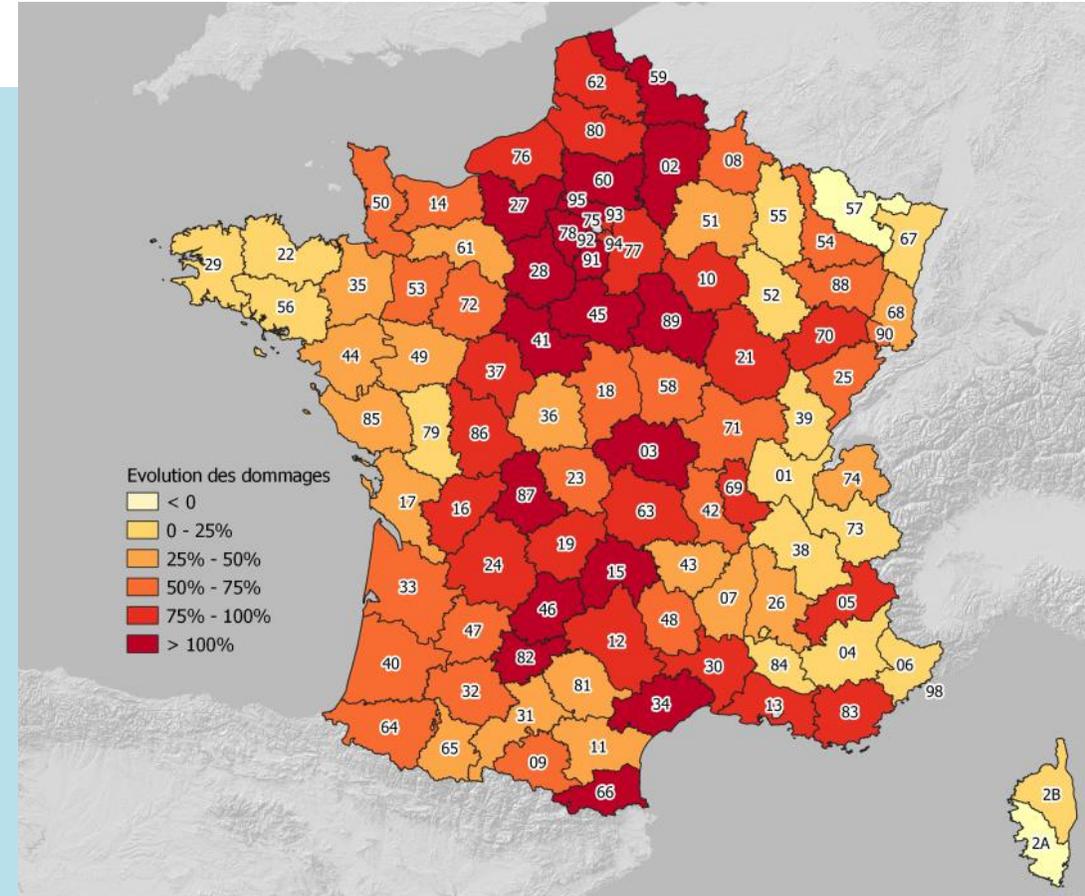
### POURQUOI L'APPROCHE « MM » ?



- L'approche multi-modèle consiste à regrouper les prévisions de plusieurs modèles dynamiques en un seul « **super-ensemble** »
- Sa force réside dans la **compensation d'erreurs** entre les différents modèles constituant le multi-modèle.
- Un modèle individuel ne sera jamais systématiquement meilleur que les autres sur toutes les régions du globe pour toutes les variables à prévoir



Fréquence des sécheresses sévères | 2050



Sinistralité sécheresse | 2050



**d'augmentation**

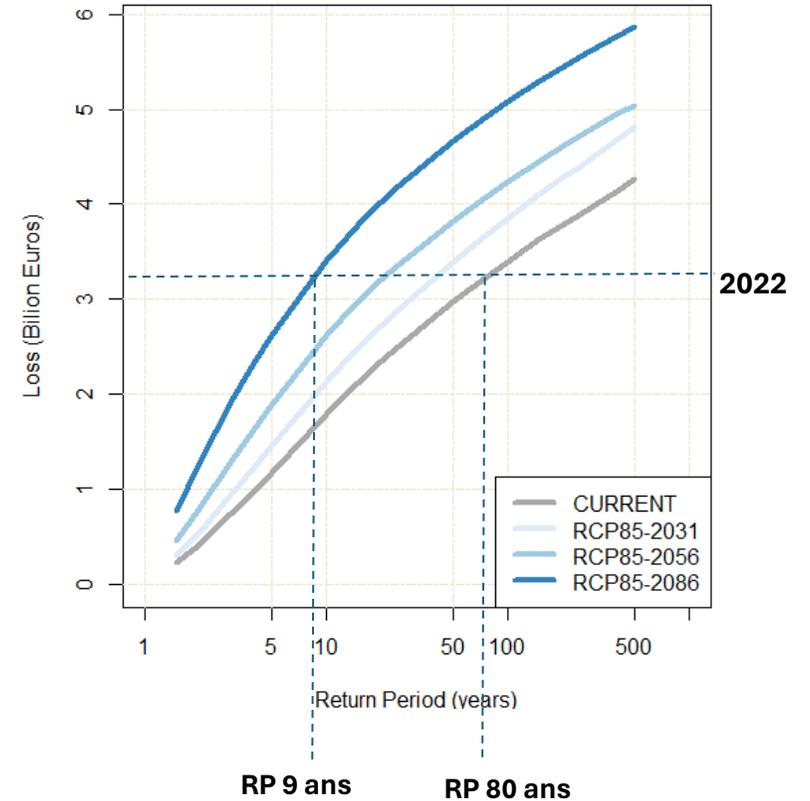
**des sécheresses  
sévères**



**de hausse**

**des dommages liés  
à la sécheresses**

- GC a développé en 2008 la première version de son modèle stochastique Subsidence.
- La dernière version de ce modèle inclut un impact du changement climatique selon les différents scénarios de hausse de température.
- Ce modèle est basé sur les données du BRGM, de ERA5 Land Reanalysis et est calibré sur une base de données historique pour le marché.
- Pour le changement climatique, les analyses GC sont basées sur les projections Euro-Cordex.



		AAL	RP200
<i>RCP85</i>	2031	+23%	+13%
	2056	+59%	+22%
	2086	+124%	+44%

- La forte sinistralité récente (2016-2022) pourrait en partie être liée à une évolution de la circulation atmosphérique
- Le changement climatique induit un réchauffement plus rapide des régions arctiques induisant une réduction du gradient thermique entre l'Equateur et le pôle Nord. Par conséquent le courant-jet baisse d'intensité et adopte une trajectoire plus sinueuse sur l'Atlantique Nord.
- Provoque l'occurrence plus fréquente du phénomène de **double jet**: le courant-jet se scinde en deux branches, contournant globalement l'Europe de l'Ouest par le Nord et par le Sud.
- Entre les deux, se forme une zone anticyclonique stable et durable, on parle alors d'une situation de blocage et la création d'un dôme de chaleur.
- Ce phénomène de double jet s'est observé sur les canicules de 2003, 2006, 2018 et 2022 et pourrait expliquer ~35% de l'augmentation des vagues de chaleur en Europe de l'Ouest. (+0,5°C/décennie sur l'Ouest du continent)

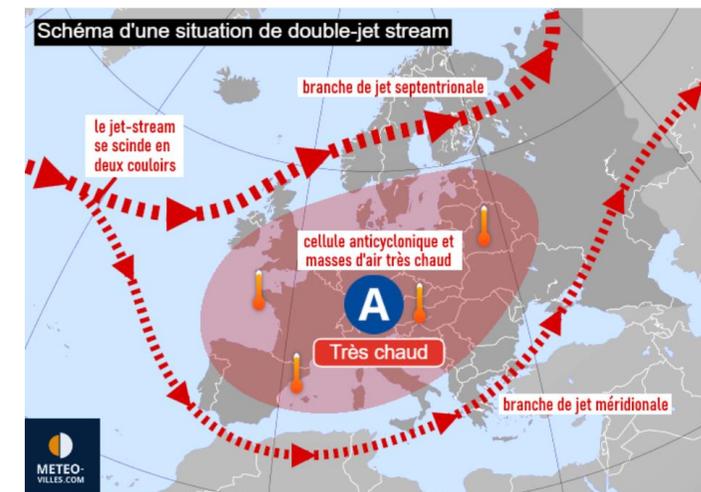
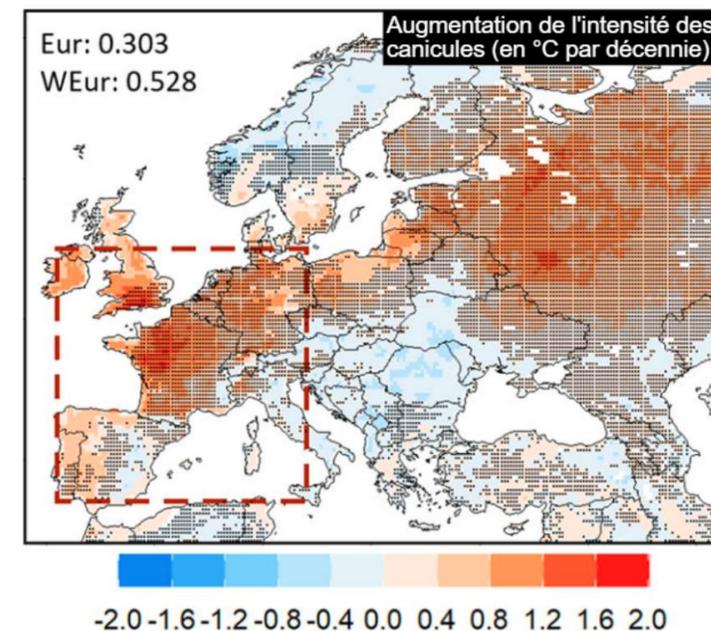
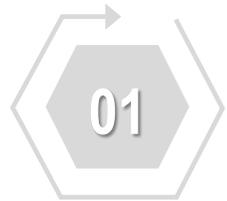


Schéma d'une situation de double-jet stream sur l'Europe - Météo Villes





INTRODUCTION : *Présentation de l'aléa RGA*



MODÉLISATION DÉTERMINISTE ET PROJETÉE DES SÉCHERESSES GÉOTECHNIQUES



**EVOLUTIONS RÉGLEMENTAIRES & ASSURABILITÉ DE LA SÉCHERESSE : QUELS ENJEUX ?**



IMPACT DES NOUVEAUX CRITÈRES DE RECONNAISSANCE CAT'NAT' SÉCHERESSE



CONCLUSION

# ADAPTER LE SYSTÈME ASSURANTIEL FRANÇAIS FACE À L'ÉVOLUTION DES RISQUES CLIMATIQUES



**RÉFORME DU RÉGIME DES CAT'NAT'**  
Mieux indemniser les assurés & assurer la pérennité du régime protecteur des Cat'Nat'



**2021**

**Loi "BAUDU"**

*Loi n° 2021-1837 du 28 décembre 2021*



**2023**

**LOI "3DS"**

*Ordonnance n°2023-78 du 8 février 2023*



**2023**

**PPL ROUSSEAU**

*8 Février 2023*



**2024**

**PPL LAVARDE**

*(en cours)*



**2023**

**RAPPORT LANGRENEY**

**ASSURABILITÉ**  
Diagnostic de l'assurabilité des risques climatique dans un contexte de CC



# IMPACT « MARCHÉ » DES RÉFORMES CATNAT' « SÉCHERESSE »

### Loi « Baudu »

- **Suppression de la modulation de de franchises** pour les particuliers
- **Plafonnement franchise** pour les entreprises
- **Arrêt des désordres existants** lorsque l'expertise constate une atteinte à la solidité du bâti ou un état du bien le rendant impropre à sa destination
- **Indemnisation des frais d'architecte** et de maîtrise d'œuvre
- **Frais de relogement** (durée 6 mois max.)
- **Prolongation des délais de déclaration** (10 à 30 jours)

Evolution moyenne de la charge sinistre + 27%

### Loi « 3DS »

- **Limitation de l'indemnisation aux bâtiments principaux d'habitation**
- **Dommages exclus de l'indemnisation :**
  - les remises
  - les garages et parkings
  - les terrasses
  - les murs de clôtures extérieures
  - les serres
  - les terrains de jeux ou piscines
- **Affectation de l'indemnité perçue** par un sinistré à la **réparation effectives des biens**
- **Encadrement** de l'expertise
- **Modification des critères de reconnaissance**
  - Réduction de la période de retour (SWI)
  - Prise en compte sécheresses successives
  - Rattrapage communes limitrophes

Evolution moyenne de la charge sinistre + 20%

### PPL « Rousseau »

- **Etude de sol G5** obligatoire pour déterminer les causes des dommages
- **Présomption réfragable** liée à la reconnaissance Cat'Nat'
- **Aggravation d'une fissure** d'une construction constitue un nouveau sinistre
- **Prise en charge des frais de contre-expertise** par les assureurs pour tous les périls du régime cat nat
- **Label obligatoire** pour les cabinets d'expertise (« Expert RGA »)
- **Perfectionnement du critère météorologique**

 **Rejetée en commission finance (Sénat)**

Evolution moyenne de la charge sinistre + 90%

### PPL « Lavarde »

- **Interdire la rémunération des experts** en fonction du résultat
- **Renforcer les règles de construction** en zones exposées au RGA pour les constructions neuves
- **Faire diminuer la franchise** en cas d'adoption de mesures de prévention
- **Etendre le fond Barnier** a des mesures de prévention ciblées pour le risque sécheresse

# RAPPORT T. LANGRENEY : ADAPTER LE SYSTÈME ASSURANTIEL FRANÇAIS FACE À L'ÉVOLUTION DES RISQUES CLIMATIQUES

Focus sur le RGA, préconisations :

- ✓ Co-financement R&D
- ✓ Création d'un nouveau fonds dédié
- ✓ Imposition d'un diagnostic de résilience
- ✓ Étude de la création d'un fonds pour financer la relocalisation
- ✓ Soutien à l'investissement public et privé assurantiel

Tendance des 20 dernières années :

+50% dû au changement climatique et effet des réformes

Coût projeté des sinistres en 2050 :

De +50% à +200% sur base évolution CC

Le rapport propose de réaliser une cartographie partagée et harmonisée des zones à plus forte exposition pour le régime.



INTRODUCTION : *Présentation de l'aléa RGA*



MODÉLISATION DÉTERMINISTE ET PROJETÉE DES SÉCHERESSES GÉOTECHNIQUES



EVOLUTIONS RÉGLEMENTAIRES & ASSURABILITÉ DE LA SÉCHERESSE : QUELS ENJEUX ?



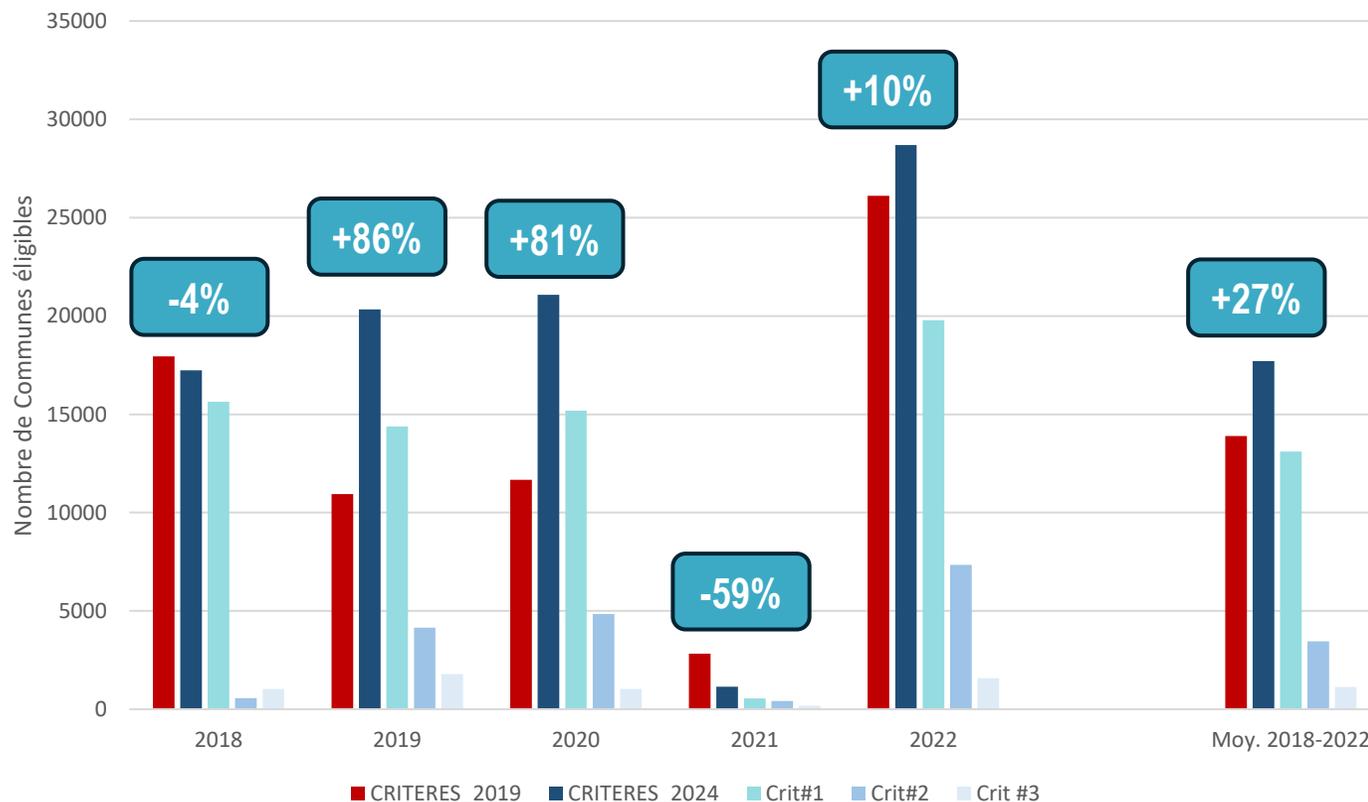
**IMPACT DES NOUVEAUX CRITÈRES DE RECONNAISSANCE CAT'NAT' SÉCHERESSE**



CONCLUSION

	CRITÈRES ACTUELS [Circulaire mai 2019]	CRITÈRES 2024 [ordonnance avril 2024]
Données	SWI Uniforme Météo-France (version 1)	SWI Uniforme Météo-France (version 2)
Pas de temps	Mensuel	Annuel
Indicateurs	Moyenne glissante sur 3 mois des valeurs de SWlu	Minimum annuel des valeurs de SWlu
Période de référence	50 ans	30 ans
Critères	12 critères glissants	1 critère annuel
	1. Période de retour de l'indicateur SWlu $\geq$ 25 ans (rang 1 à 2 sur 50 ans) pour au moins 1 mois de l'année	1. Période de retour de l'indicateur SWlu $\geq$ 10 ans (rang 1 à 3 sur 30 ans)
		2. Rattrapage des communes ayant subi au moins 3 sécheresses de période de retour $\geq$ 5 ans (rang 4, 5 ou 6) au cours des 5 dernières années (dont l'année en question qui doit répondre à une période de retour $\geq$ 5 ans)
		3. Rattrapage de communes limitrophes à une commune répondant au 1er ou 2ème critère à la condition d'avoir subi une sécheresse de période de retour $\geq$ 5 ans pour l'année en cours

Eligibilité Potentielle CatNat' : Anciens vs. Nouveaux critères

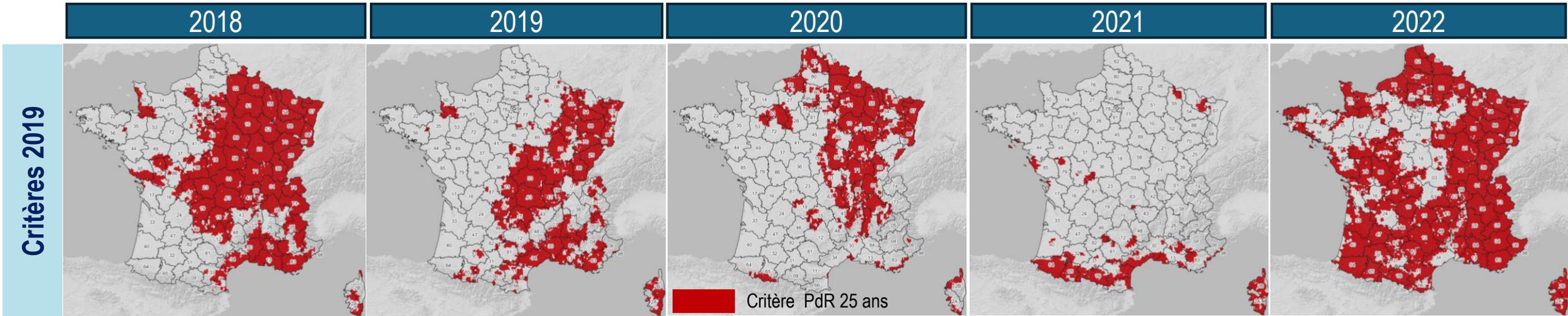


## IMPACT CRITÈRES 2024

- ✓ Hausse de + 27% de communes potentiellement éligibles (moyenne 2018-2022) réunissant 3 conditions
- ✓ Baisse de 6% de communes éligibles si on ne considère seulement le critère décennal
- ✓ Effet non-négligeable des critères de rattrapage



# COMPARAISON DE L'ÉLIGIBILITÉ CATNAT' : CRITÈRES 2019 vs. 2024



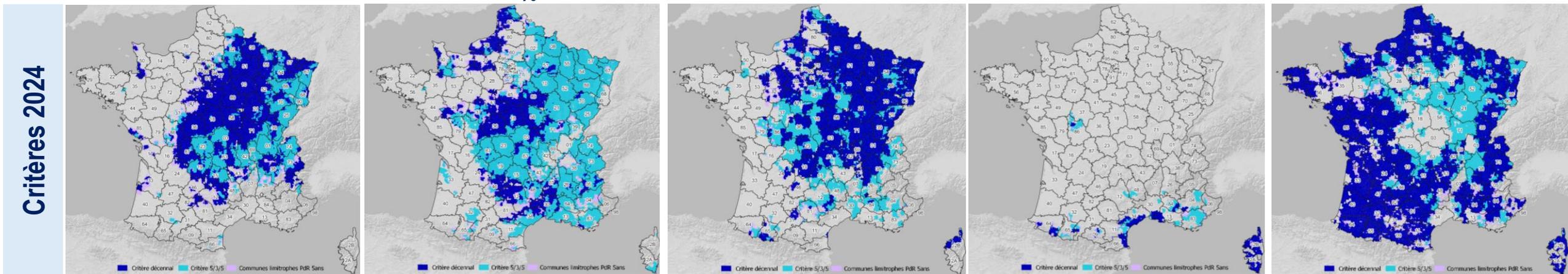
↻ -4%

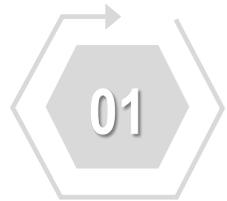
↻ +86%  
%

↻ +81%

↻ -59%

↻ +10%





01

INTRODUCTION : *Présentation de l'aléa RGA*



02

MODÉLISATION DÉTERMINISTE ET PROJETÉE DES SÉCHERESSES GÉOTECHNIQUES



03

EVOLUTIONS RÉGLEMENTAIRES & ASSURABILITÉ DE LA SÉCHERESSE : QUELS ENJEUX ?



04

IMPACT DES NOUVEAUX CRITÈRES DE RECONNAISSANCE CAT'NAT' SÉCHERESSE



05

**CONCLUSION**

# QUESTIONS