



[www.ccr.fr](http://www.ccr.fr)

# Modélisation des conséquences des risques climatiques sur les récoltes

Météo & Climat  
28 novembre 2017

David Moncoulon



# Qui sommes nous ?

- Entreprise détenue à 100% par l'Etat, CCR est un réassureur public avec la garantie d'Etat couvrant notamment les risques de catastrophes naturelles
- CCR gère également des fonds publics pour le compte de l'Etat, dont le Fond National de Gestion des Risques en Agriculture
- Forte de son expérience de modélisation des catastrophes naturelles (inondations, sécheresses, submersions marines, séismes), CCR développe, depuis 2013, des modèles de simulation des pertes assurantielles dans le cadre de l'assurance multirisques climatiques agricole

# Outils de modélisation

Modèles **opérationnels** ou **en cours** au 11/2017

Risques anthropiques  
Terrorisme  
RC nucléaire

Risques hydrologiques  
Inondations  
Submersions marines

Risques géologiques  
Séismes

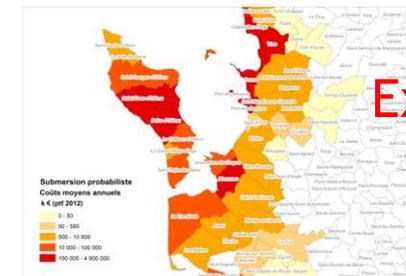
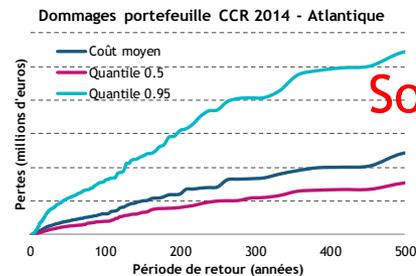
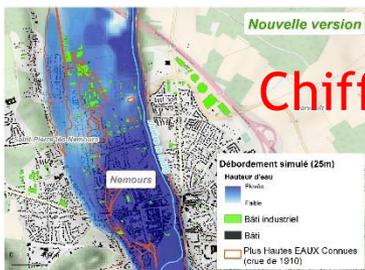
Risques météorologiques  
Cyclones  
Tempête  
Assurance récolte

Barrages

Tsunamis

Sécheresse

Modélisations des coûts post-événements  
Reconstruction d'événements historiques  
Modélisations probabilistes à partir d'un catalogue stochastique



# Partenariats scientifiques

## Les plus anciens



## Les plus récents



*Collectif C-Life*



*Projet ANR*



*Thèse*



*Projet H2020*



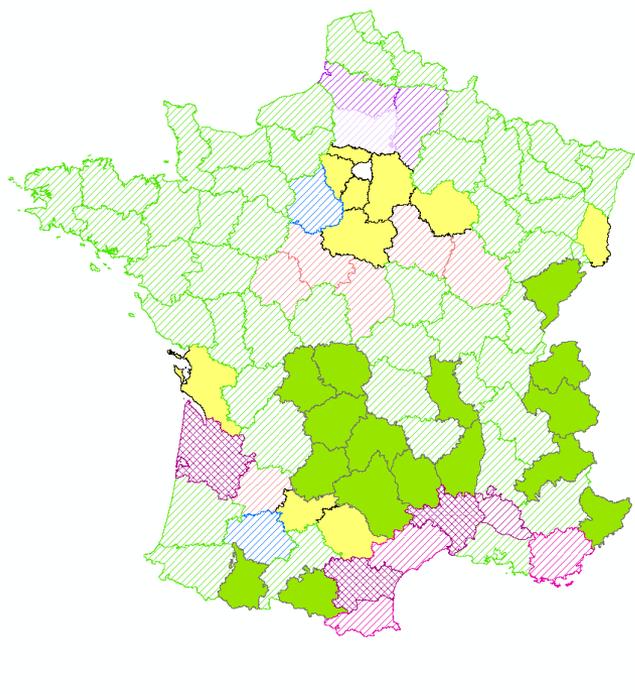
*Assurance récolte*



# Objectif de ces travaux

- Objectif : mettre au point un outil opérationnel afin d'apporter des éléments de chiffrage de l'exposition des principales productions végétales en France
- Modéliser les pertes de rendements et les coûts économiques et assurés
- Plusieurs échelles de travail :
  - Le département : données AGRESTE
  - L'exploitation : données RICA
  - La parcelle : Référentiel Parcellaire Graphique

# (I) A l'échelle départementale



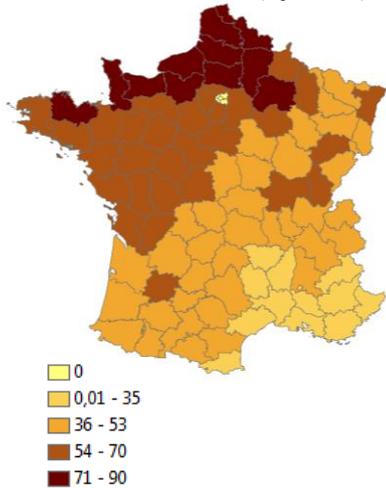
Cultures	Occupation du sol (%)
Fourrages	49
Céréales	35,4
Oléagineux	7,5
Vignes	3,7
Légumes dont Pommes de Terre et cultures industrielles	3,1
Protéagineux	0,8
Fruits	0,5

Occupation du sol des cultures majoritaires par département en France métropolitaine en 2014 à partir des **données AGRESTE**

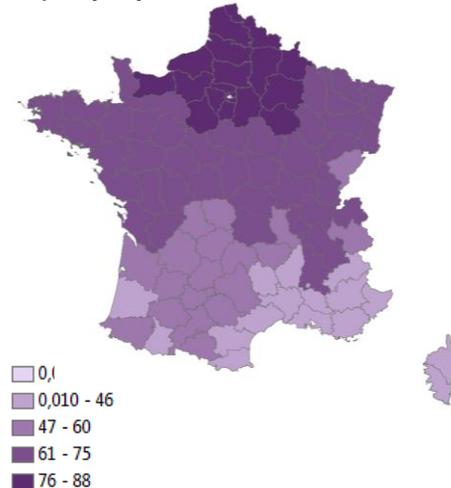
Part de l'occupation du sol des types de cultures en France métropolitaine en 2014

# Méthodologie de calculs de taux de pertes

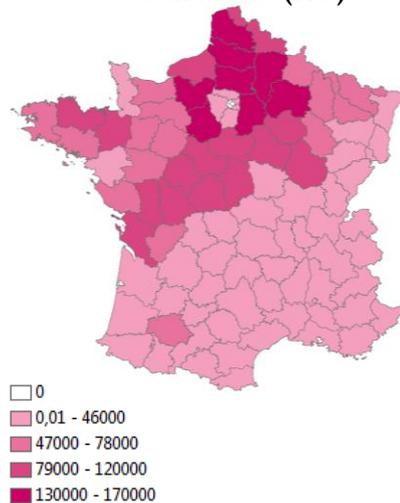
Rendement (q / ha)



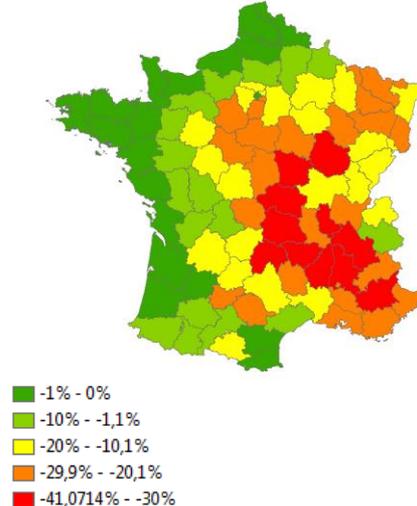
Moyenne olympique du rendement (q/ha)



Surface (ha)



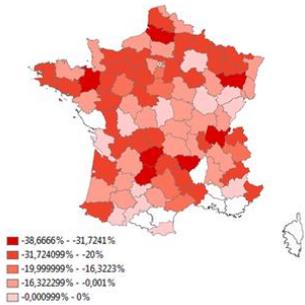
Taux de pertes (%)



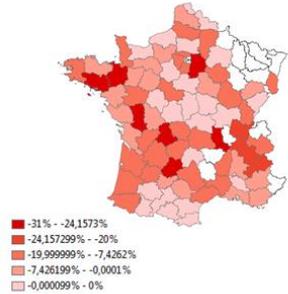
# Analyse des résultats obtenus sur l'historique

Exemple de l'année 1989 marquée par une forte sécheresse

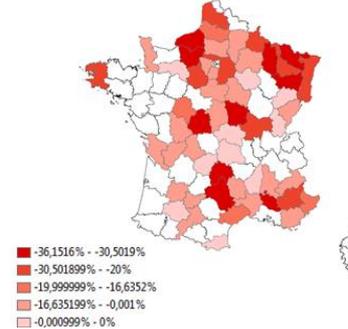
Avoine Printemps



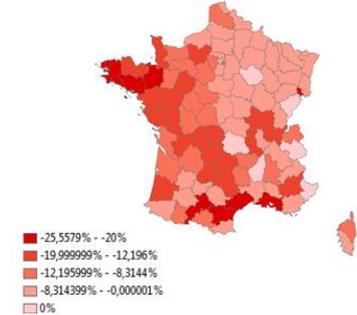
Avoine Hiver



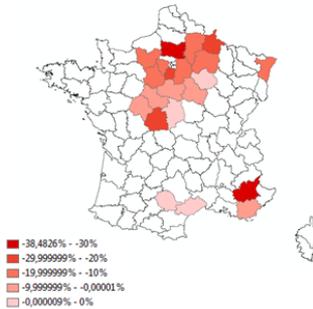
Blé Tendre Printemps



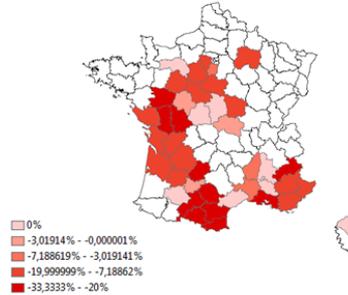
Blé Tendre Hiver



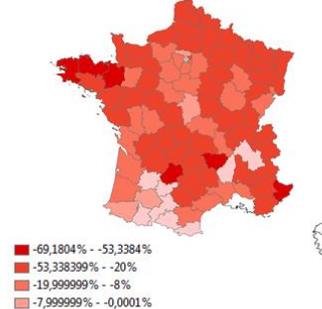
Blé Dur Printemps



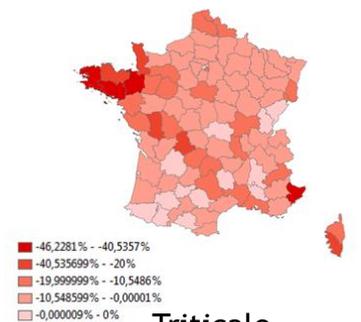
Blé Dur Hiver



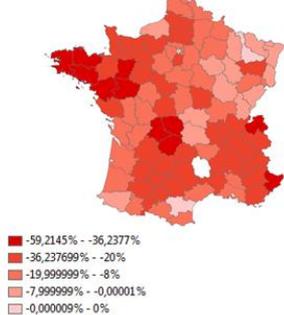
Orge et Escourgeon Printemps



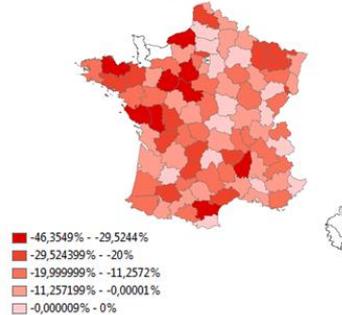
Orge et Escourgeon Hiver



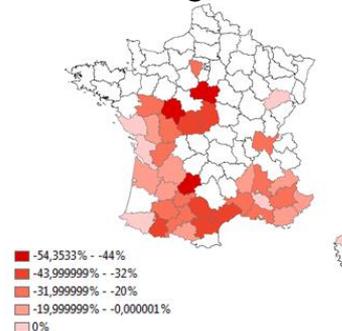
Maïs grain et semence



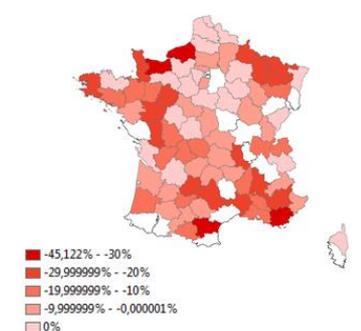
Seigle et Méteil



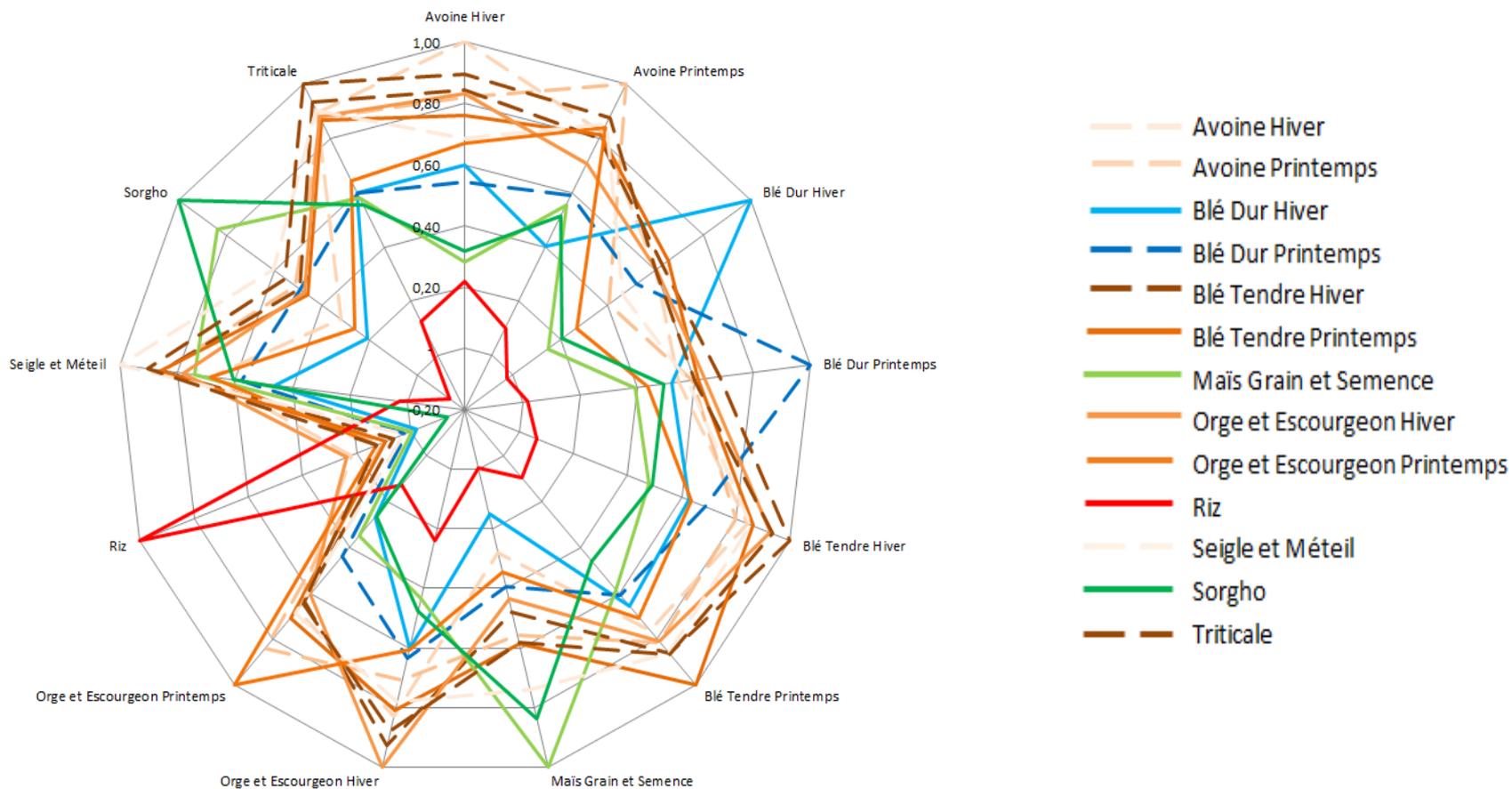
Sorgho



Triticale



# Corrélation entre cultures sur la sinistralité



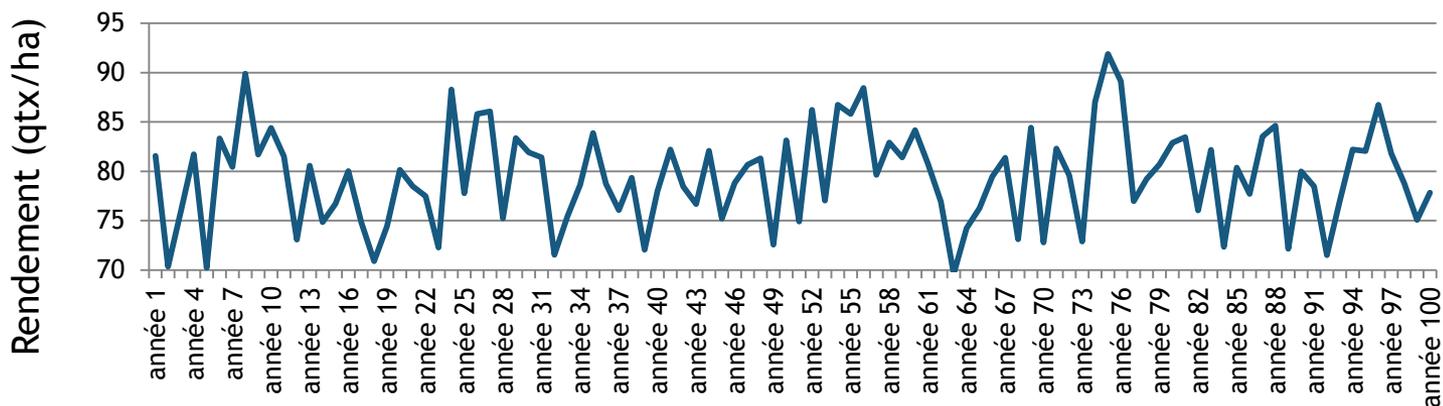
*Exemple de corrélation des pertes de rendements sur quelques cultures*

# (II) Modélisation à l'échelle de l'exploitation

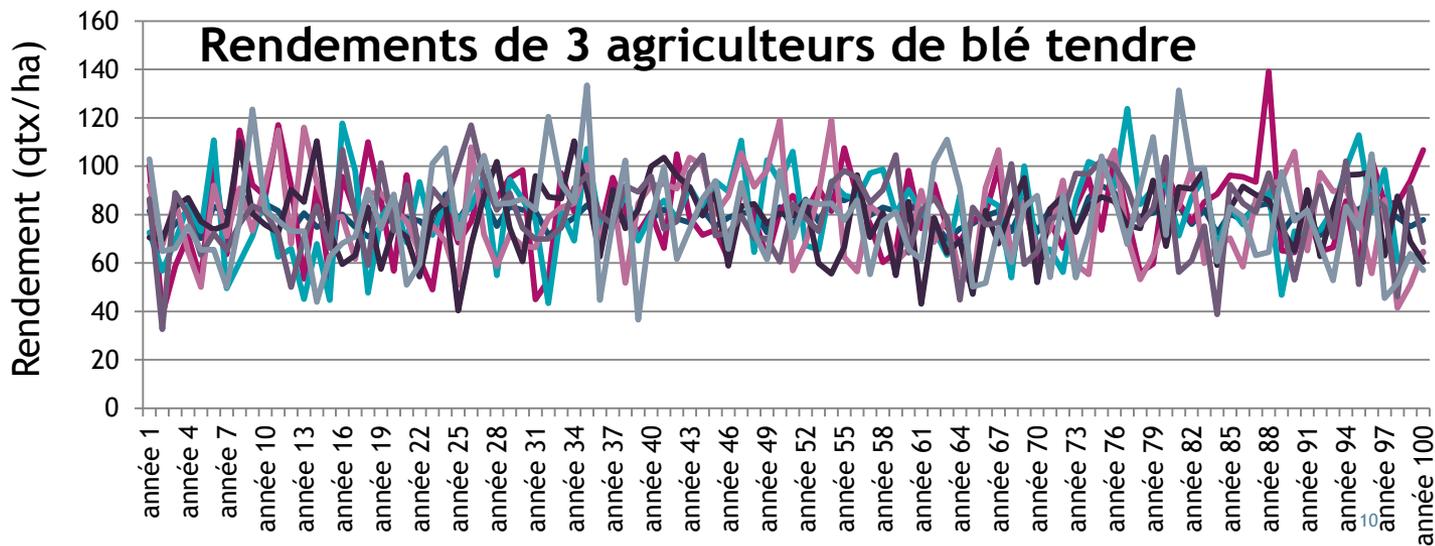
Exemple : 1 région (Centre), 1 culture (blé tendre), 100 ans de simulation et 3 agriculteurs

Données du réseau RICA

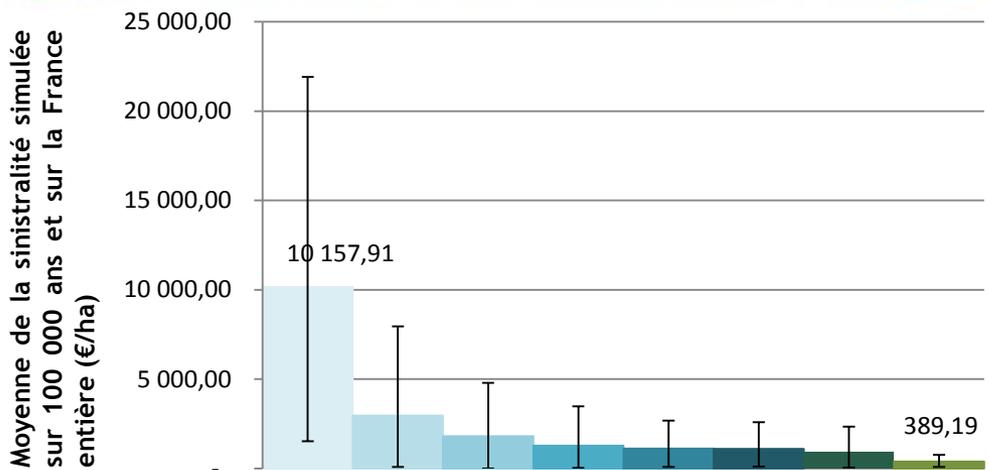
### Rendement régional de blé tendre



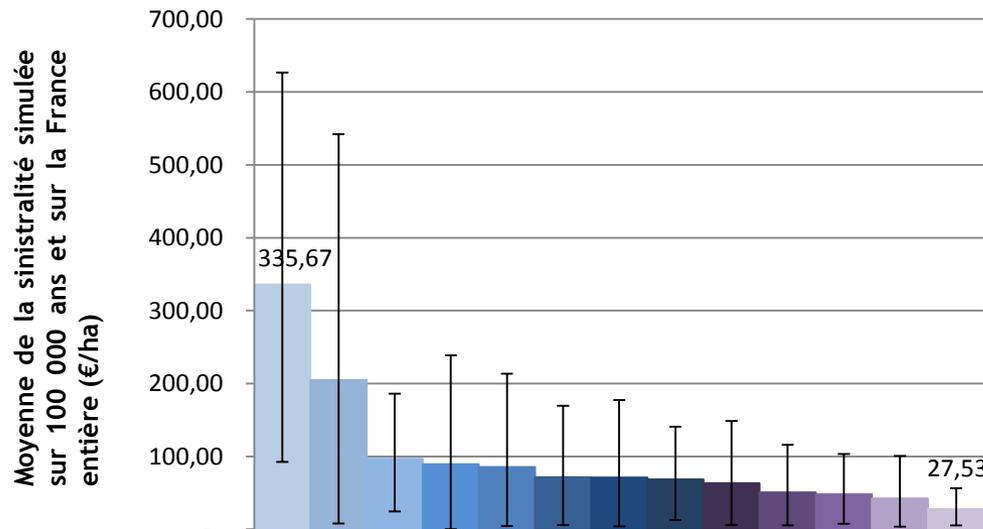
### Rendements de 3 agriculteurs de blé tendre



# Sinistralité (€) simulée sur 100 000 ans sur la France entière et par département



- Baies
- Prunes, Mirabelles, Quetsches, Reines-claudes
- Agrumes
- Abricot
- Pommes, Poires
- Cerises, Bigarreaux, Griottes
- pêches, Nectarines, Pavies, Brugnons
- Amandes, Chataignes, Noix, Noisettes
- Lin
- Olives
- Colza Printemps
- Riz
- Maïs et Sorgho
- Soja
- Colza Hiver
- Feveroles et Feves
- Blé Dur
- Pois
- Tournesol
- Avoine, Blé Tendre, Orge (Hiver et Printemps), Seigle et Méteil, Triticale
- Lupin Doux

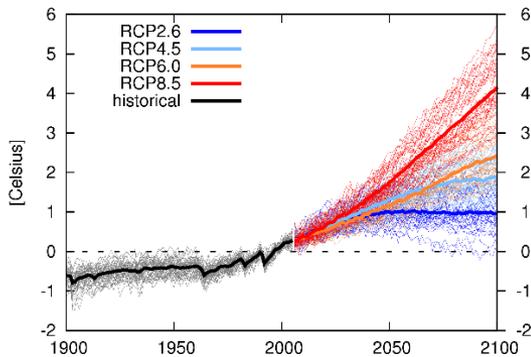


Moyenne de la sinistralité agricole simulée sur 100 000 ans et quantiles [10-90] sur France entière (€/ha)

# (III) A l'échelle de la parcelle : travaux en cours

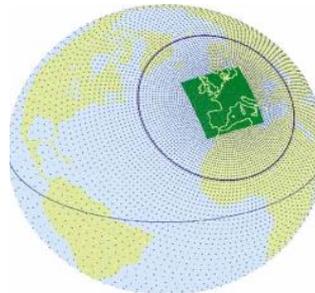
GIEC

Scénario climatique  
4.5 et 8.5



Météo  
France

« ARPEGE-Climat »



CCR

Pluie



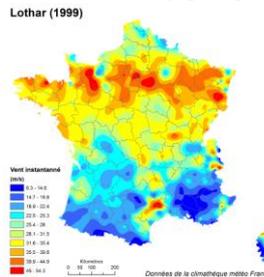
Inondations



Réserve  
utile

Sécheresse

Vent



Vent  
Pression



Submersions marines

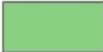
Tempête

# Projections de l'aléa et des dommages en 2050 avec le changement climatique

- ▶ Modélisation des aléas à partir des données du modèle climatique global
- ▶ Simulation de différentes hypothèses de changement climatique



## Aléa cinquantennal

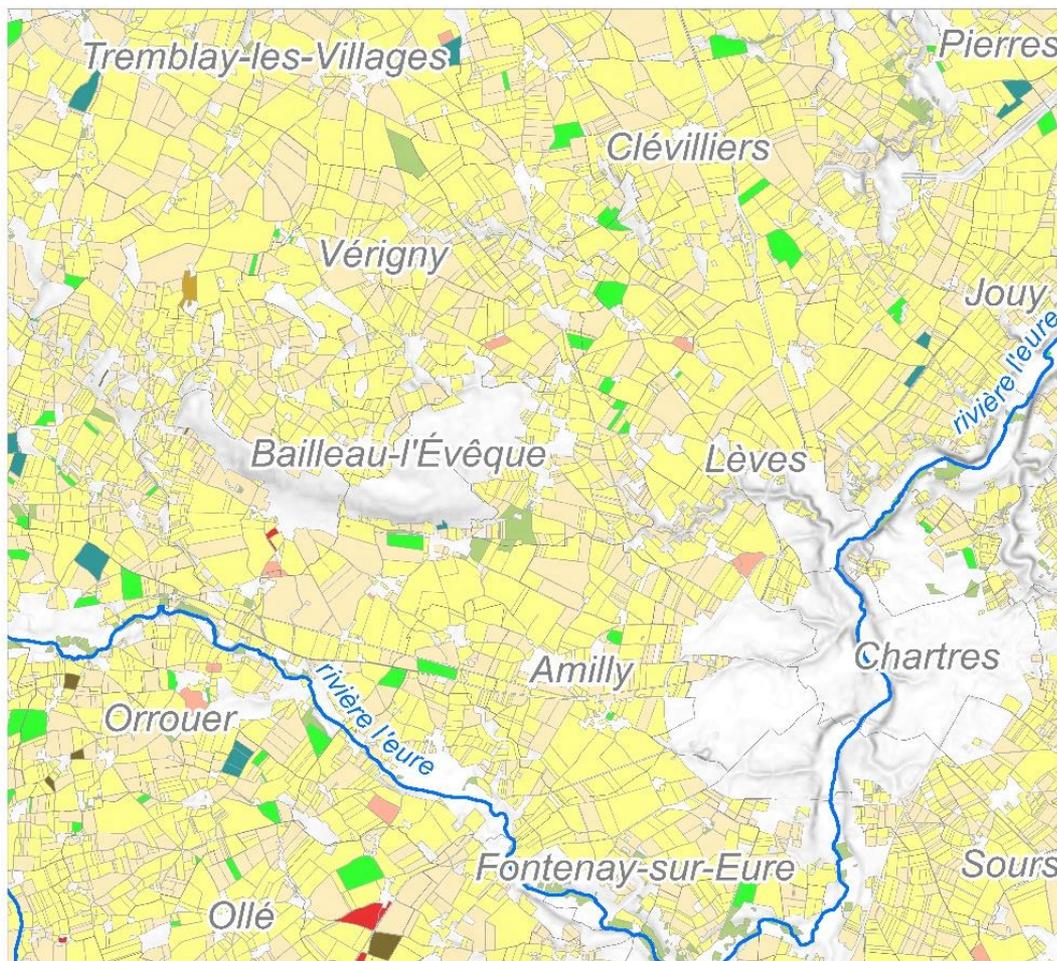
-  Climat actuel
-  Climat 2050 + 20 cm



Source : Scan 25 IGN ®

# Utilisation du Registre Parcellaire Graphique

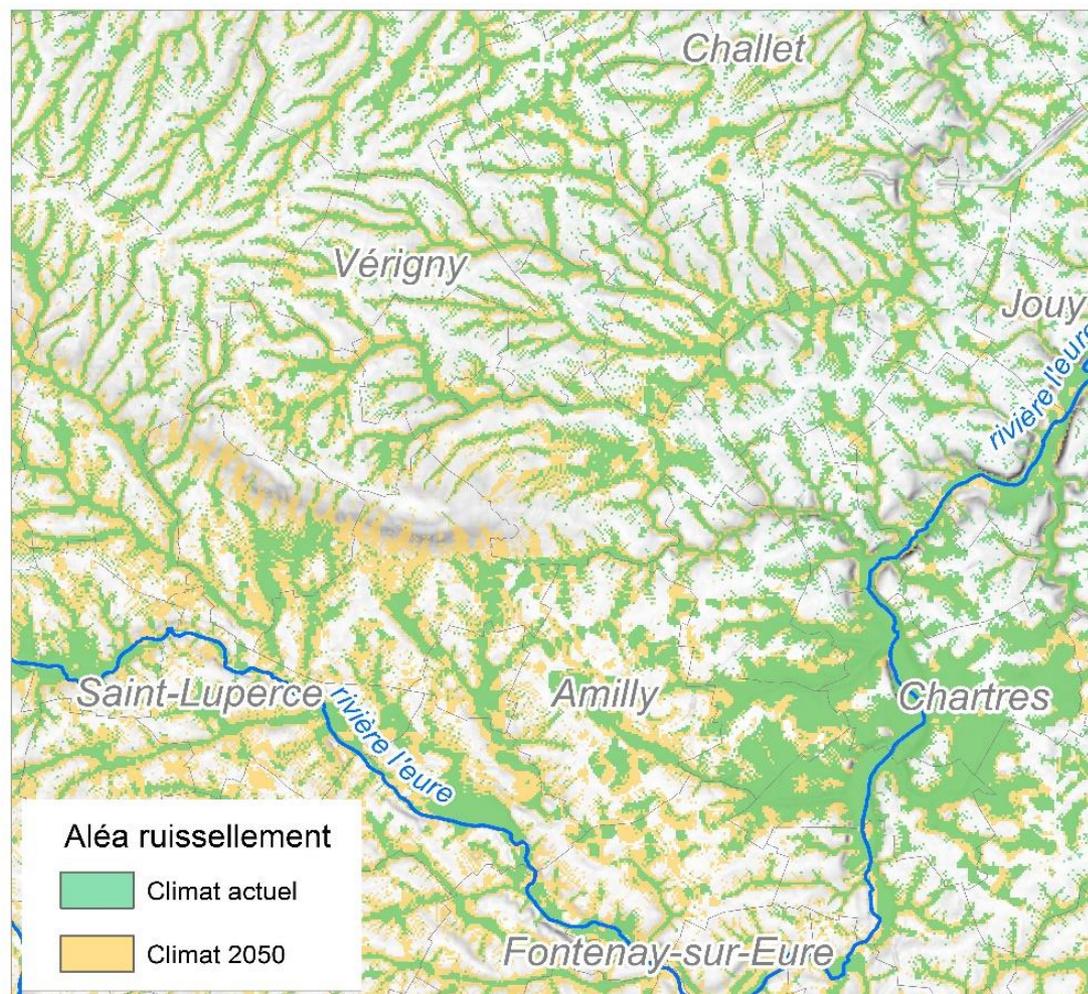
## Graphique version 2012



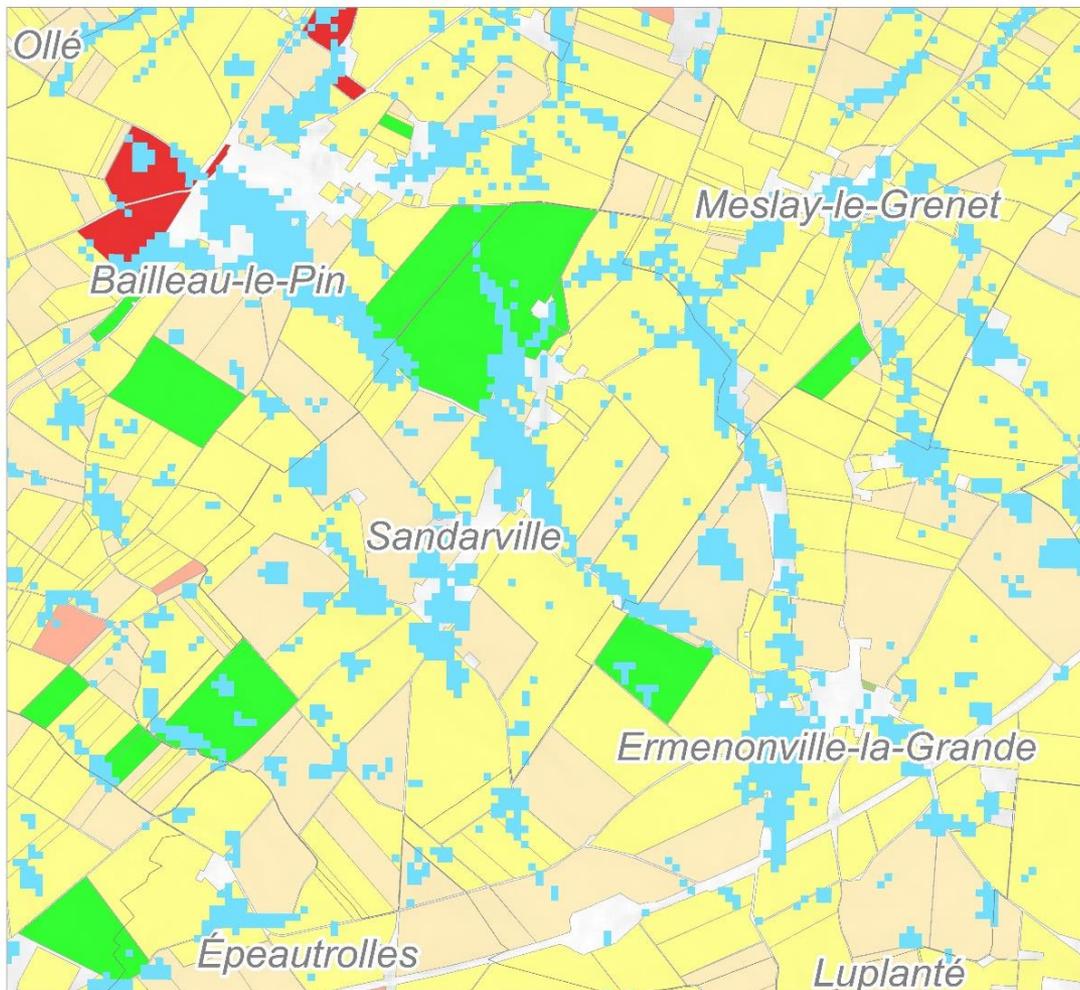
### Parcelles Registre Parcellaire Graphique

- CEREALES
- MAIS GRAIN ET ENSILAGE
- OLEAGINEUX & PROTEAGINEUX
- LEGUMINEUSES
- RIZ
- FOURRAGES
- VERGERS & ARBORICULTURE
- VIGNES
- AUTRES CULTURES INDUSTRIELLES

# Simulation de 200 ans à climat actuel et à climat 2050 : aléa ruissellement



# Croisement des données CLIMAT ACTUEL



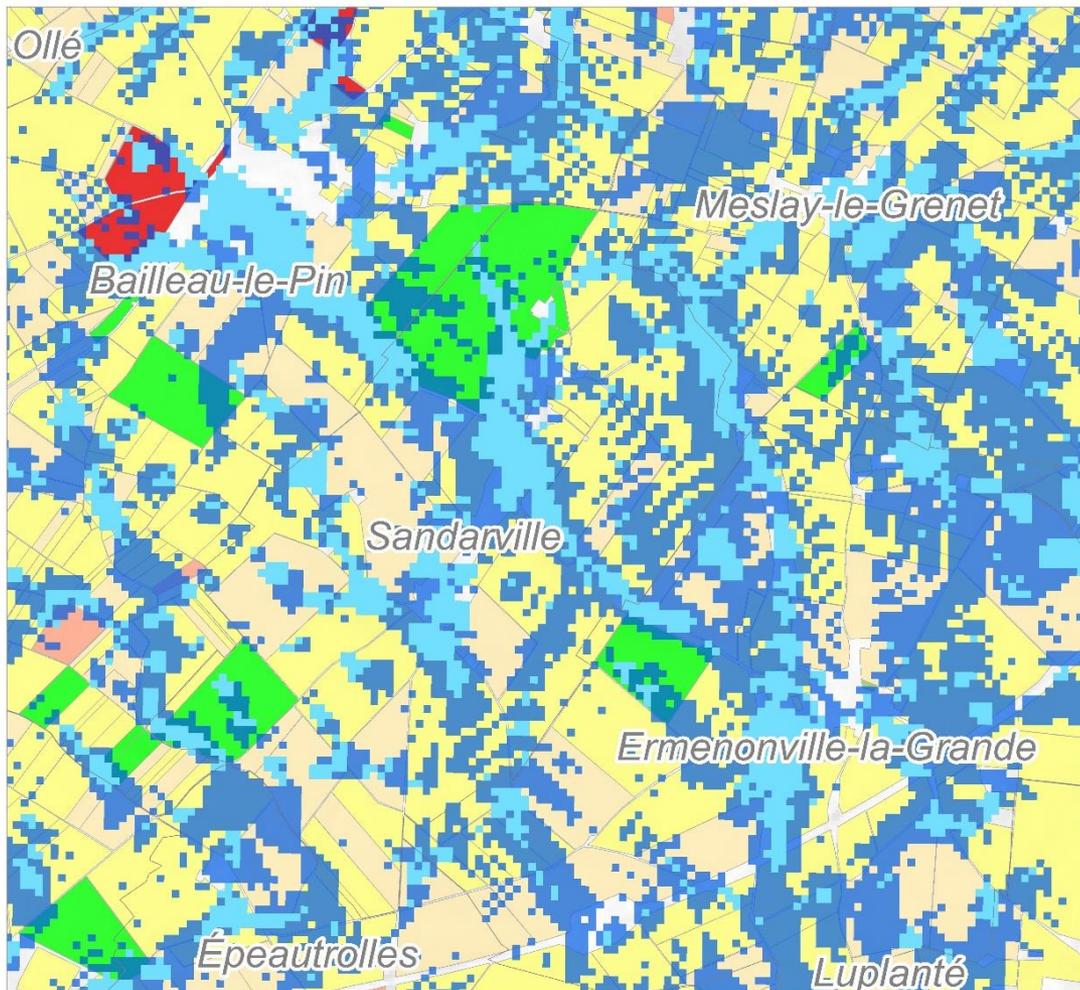
**Ruissellement CCR (climat actuel)**



**Parcelles  
Registre Parcellaire Graphique**

- CEREALES
- MAIS GRAIN ET ENSILAGE
- OLEAGINEUX & PROTEAGINEUX
- LEGUMINEUSES
- RIZ
- FOURRAGES
- VERGERS & ARBORICULTURE
- VIGNES
- AUTRES CULTURES INDUSTRIELLES

# Croisement des données CLIMAT FUTUR



Ruissellement CCR (climat actuel)



Ruissellement CCR (climat 2050)



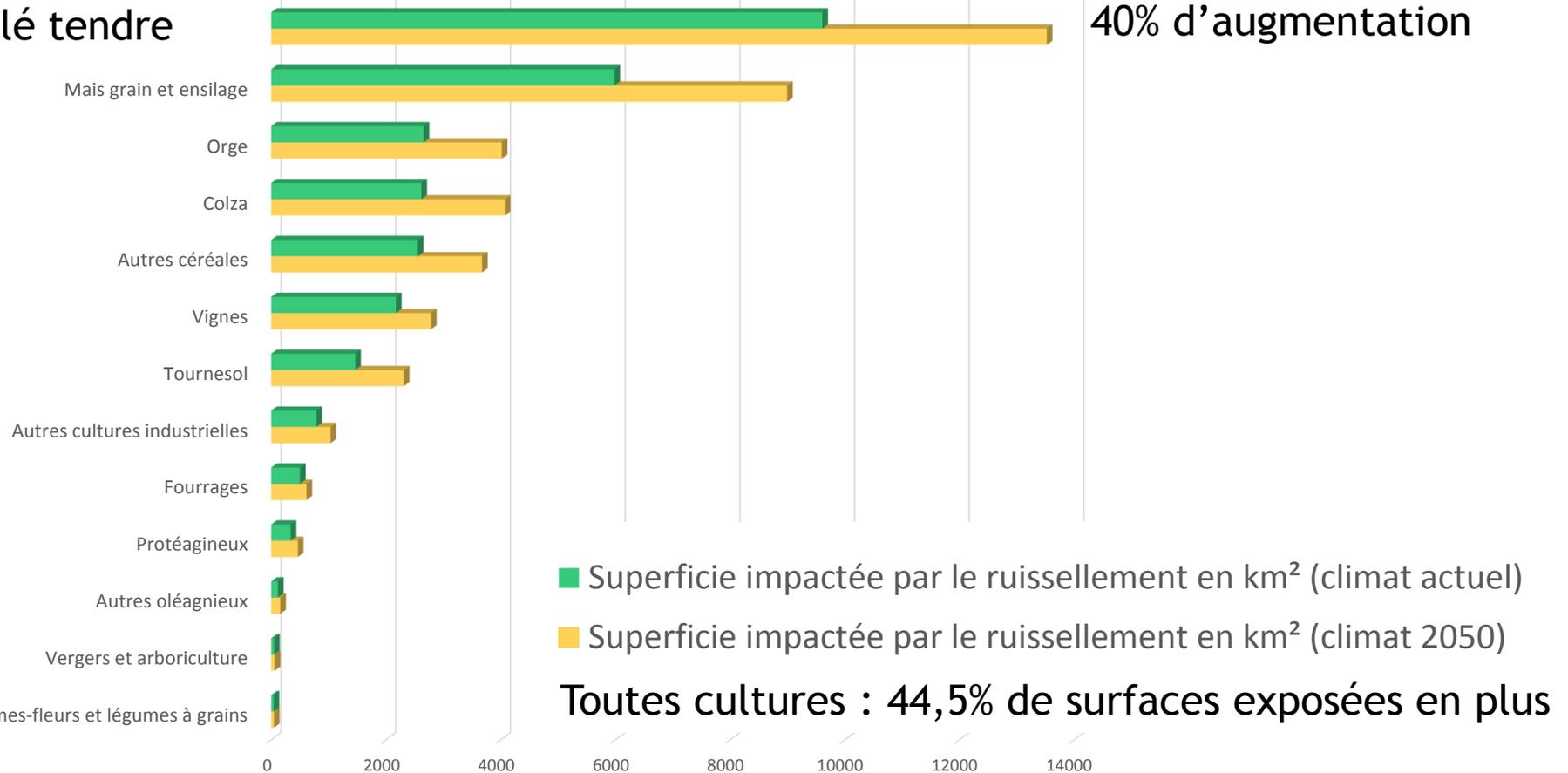
**Parcelles  
Registre Parcellaire Graphique**

- CEREALES
- MAIS GRAIN ET ENSILAGE
- OLEAGINEUX & PROTEAGINEUX
- LEGUMINEUSES
- RIZ
- FOURRAGES
- VERGERS & ARBORICULTURE
- VIGNES
- AUTRES CULTURES INDUSTRIELLES

# Synthèse France ENTIERE

## Blé tendre

40% d'augmentation





# Poursuite des travaux

- Finalisation de l'étude climatique, des surfaces impactées chaque année jusqu'aux dommages
- Croisement de plusieurs modèles climatiques et augmentation du nombre d'années simulées (200 ans => 400 ans)
- Croisement des 3 approches pour validation croisée : à l'échelle du département (AGRESTE), de l'exploitation (RICA) et de la parcelle (RPG)
- Publication et diffusion des résultats de l'étude

Merci de votre attention  
[dmoncoulon@ccr.fr](mailto:dmoncoulon@ccr.fr)



CCR Réassurance



@CCR\_Reassurance



CCR Réassurance

CCR <sup>TM</sup>  
Caisse Centrale de Réassurance  
157 boulevard Haussmann 75008 Paris - France  
Tél. : +33 1 44 35 31 00 - <http://www.ccr.fr>  
SA au capital de 60 000 000 € - 388 202 533 RCS Paris



[www.ccr.fr](http://www.ccr.fr)