

Action 2: Caractérisation des scénarios atmosphériques gouvernant les crues torrentielles

Projet HYDRODEMO

Alix Reverdy, Ingénieur d'Etudes IGE/CNRS

16/12/2020



UNION EUROPÉENNE
Fonds Européen de
Développement Régional



EN PARTENARIAT AVEC LA RÉGION AUVERGNE-RHÔNE-ALPES



Objectifs et méthodes

- Caractériser les **conditions météorologiques** conduisant à des **crues torrentielles**
 - Comprendre la **dynamique atmosphérique** des crues torrentielles
 - Isoler des **situations génératrices de crues**
 - Etudier leur **évolution passée (et future)**

- Observations de **crues historiques** → **situation atmosphérique grande échelle**
 - Contourner le problème de l'instrumentation

- 3 grands jeux de données de référence:
 - La **base de données de crues RTM-IGE**
 - La **classification de circulation grande échelle** de *Garavaglia et al. (2010)*
 - Les **réanalyses atmosphériques** (20CRv2c, ERA5...),



Crue du torrent de la Combe de Lancey (23/08/2005)



Approche n°1

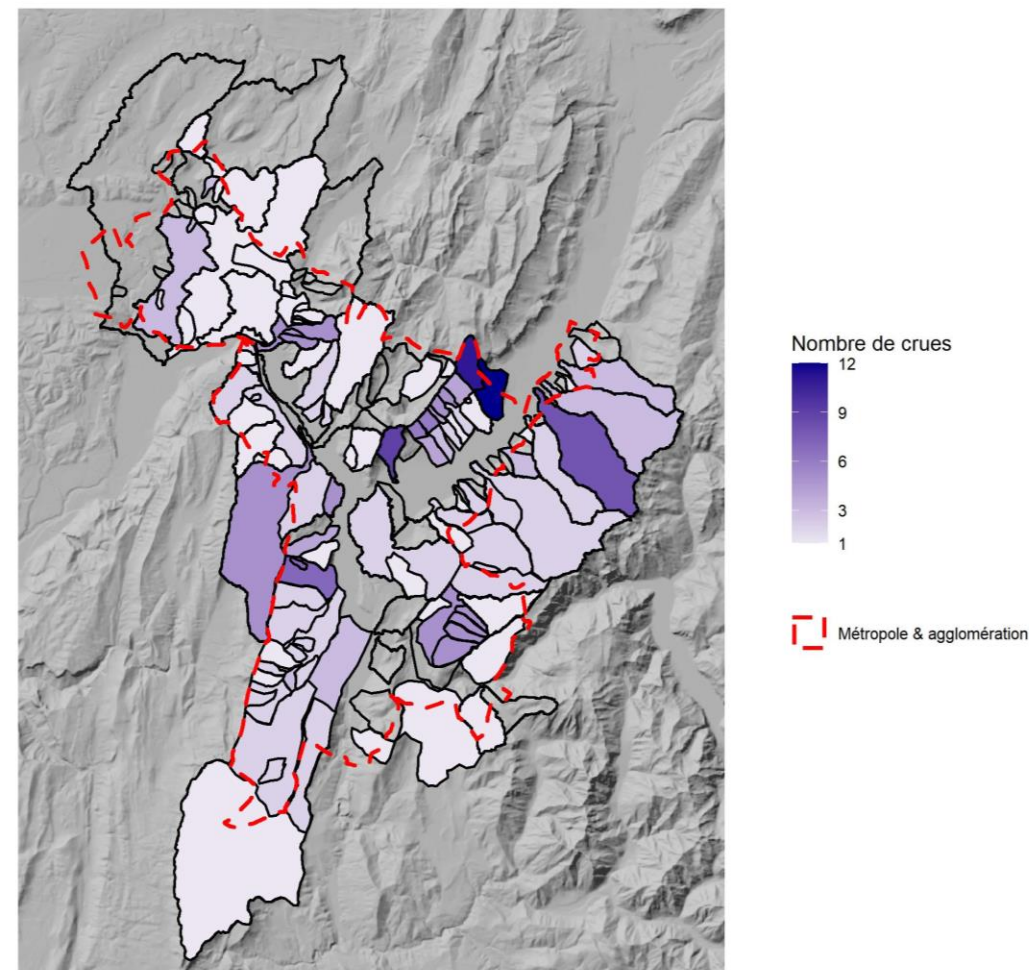


Approche n°2

La base de données RTM-IGE

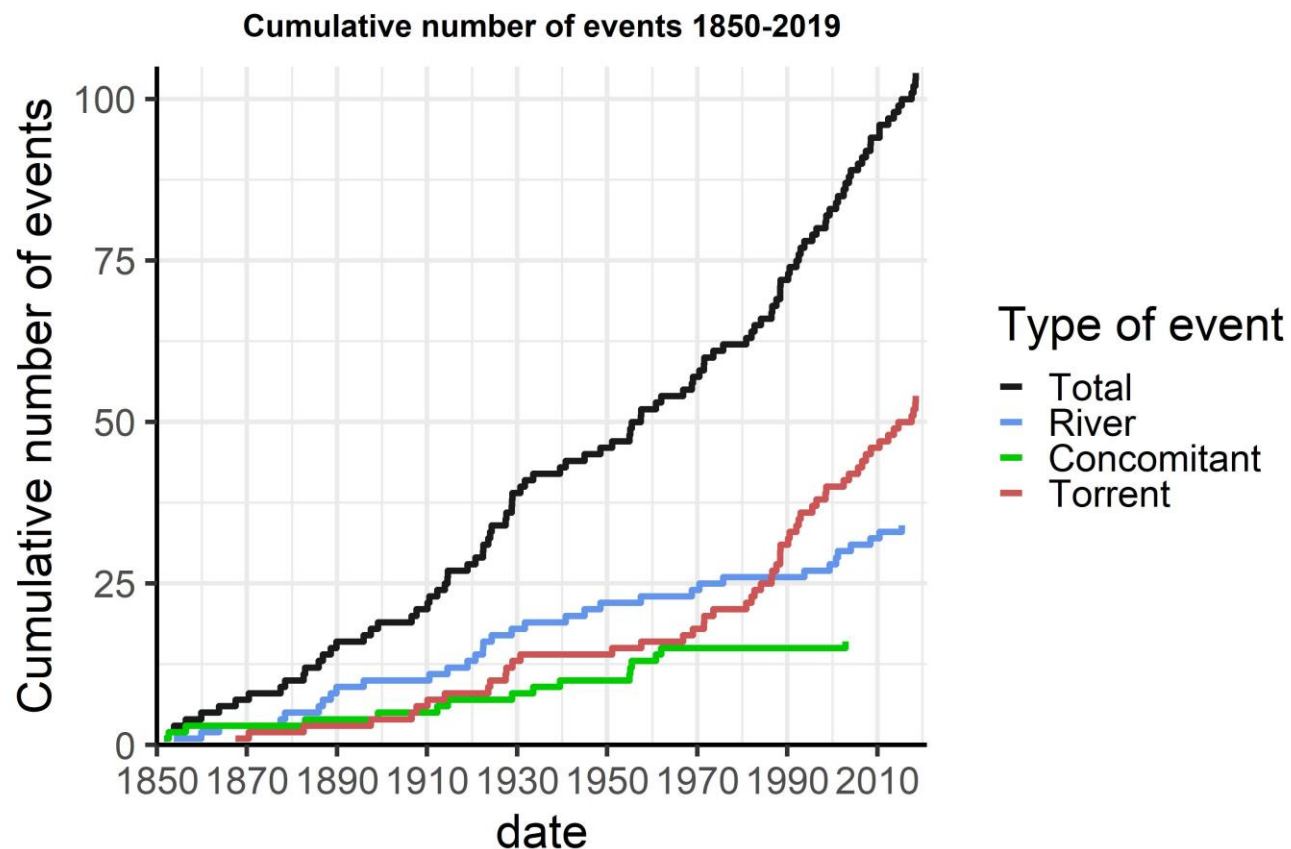
Nombre de crues torrentielles référéncées par bassins (1850-2019)

- **Crues torrentielles et inondations**
- **1850-2019**
- Territoire de la Métropole et de l'Agglomération Grenobloise
- **104 évènements hydrométéorologiques**
 - Séquences de date(s) où un ou plusieurs torrents/rivières ont causé des **dégâts remarqués**
 - Base de données **RTM**, complétée par: données CATNAT, publications scientifiques, rapports...

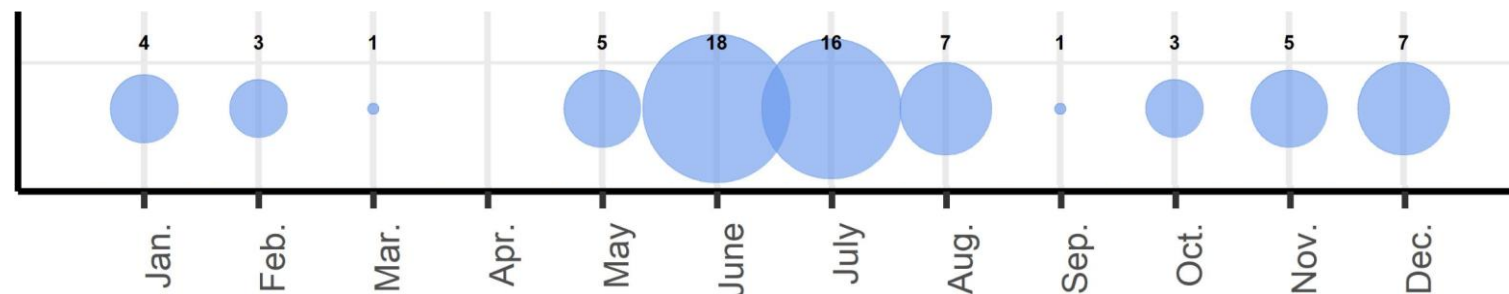


La base de données RTM-IGE

- **Concomitant = torrent/rivière**
- « Fin » du concomitant dans les années 60
 - Aménagements (digues, barrages)
- « Accélération » du torrentiel dans les années 70
 - Fin du concomitant? Observation?
 - Exposition? Climat? Usage des sols?



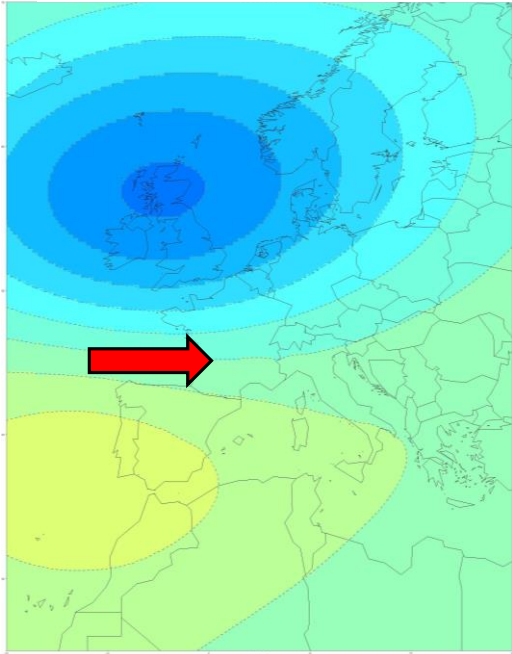
- **Torrentiel + Concomitant**
 - Pic juin-juillet



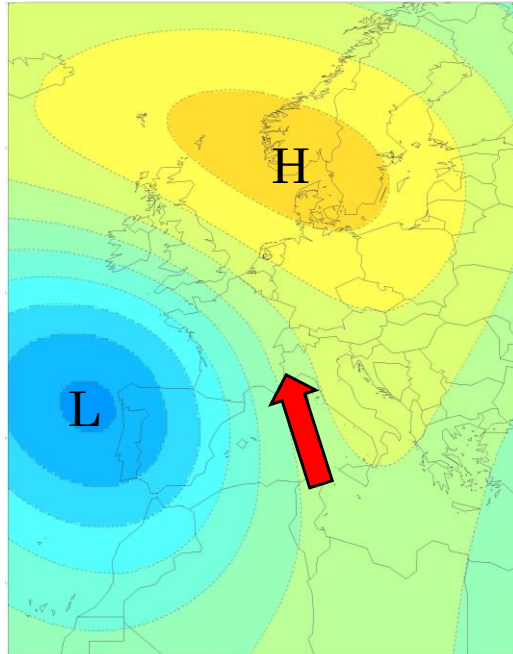
1) Approche par type de temps

- Classification par EDF de 8 grands Types de Temps sur la France
- Pour notre étude regroupé en 4 dominantes (TT) : **Océanique** **Méditerranéen**, **Continental** et **Anticyclonique**

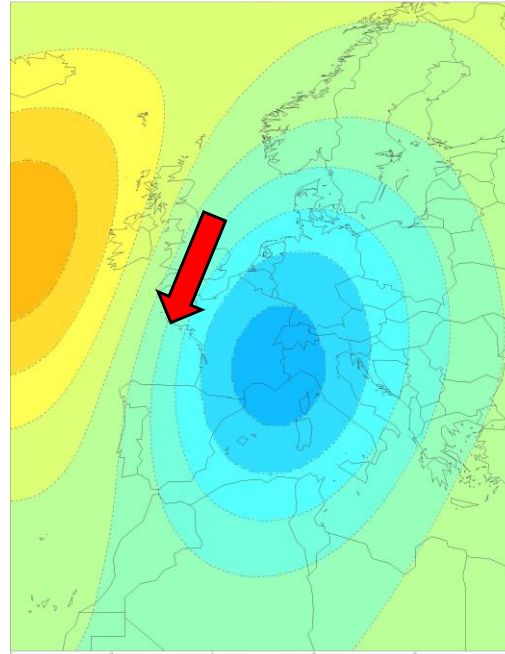
Océanique (37%)



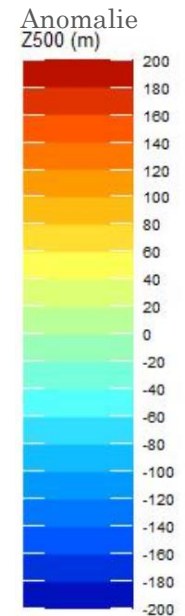
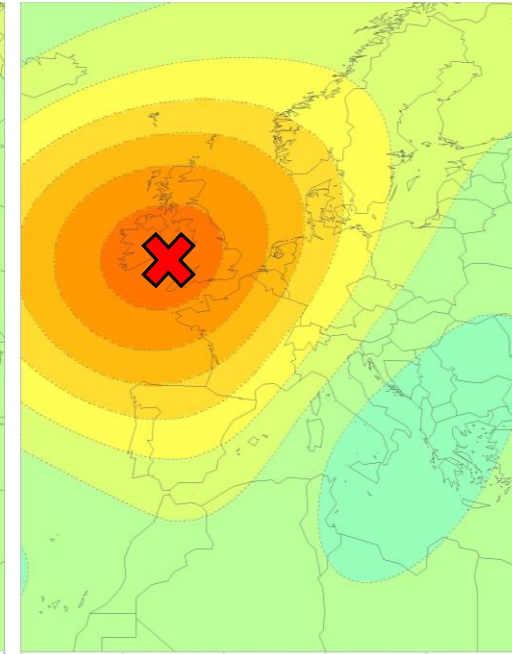
Méditerranéen (25%)



Continental (9%)

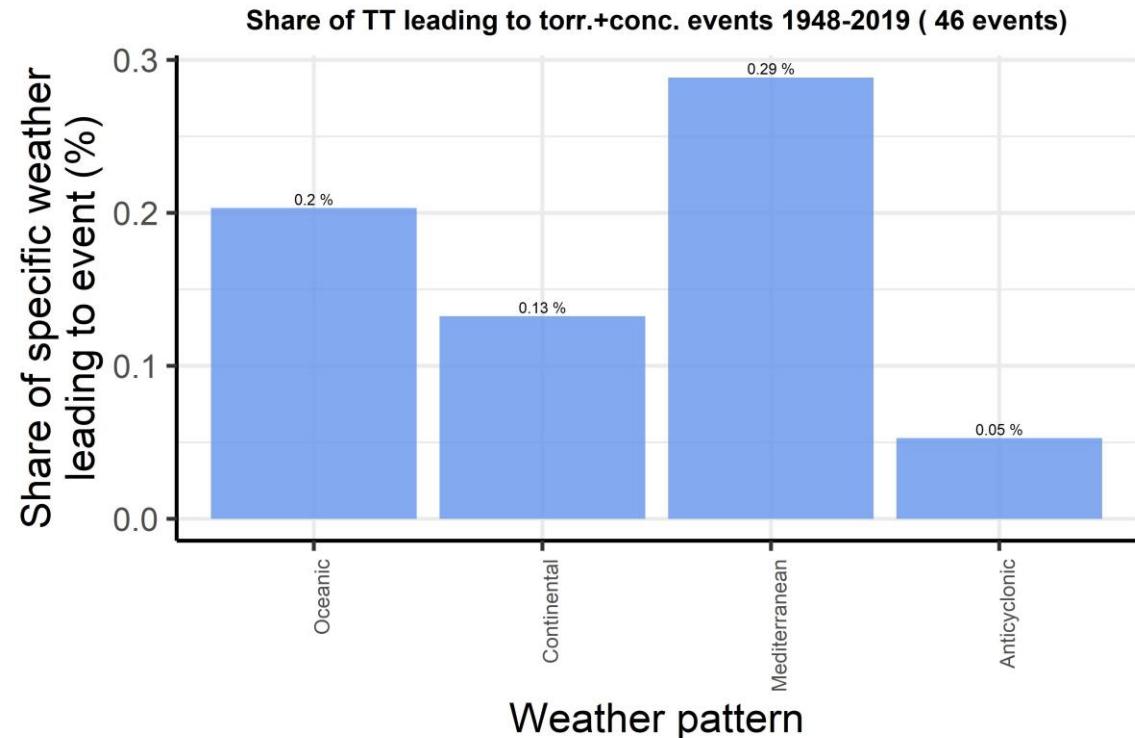
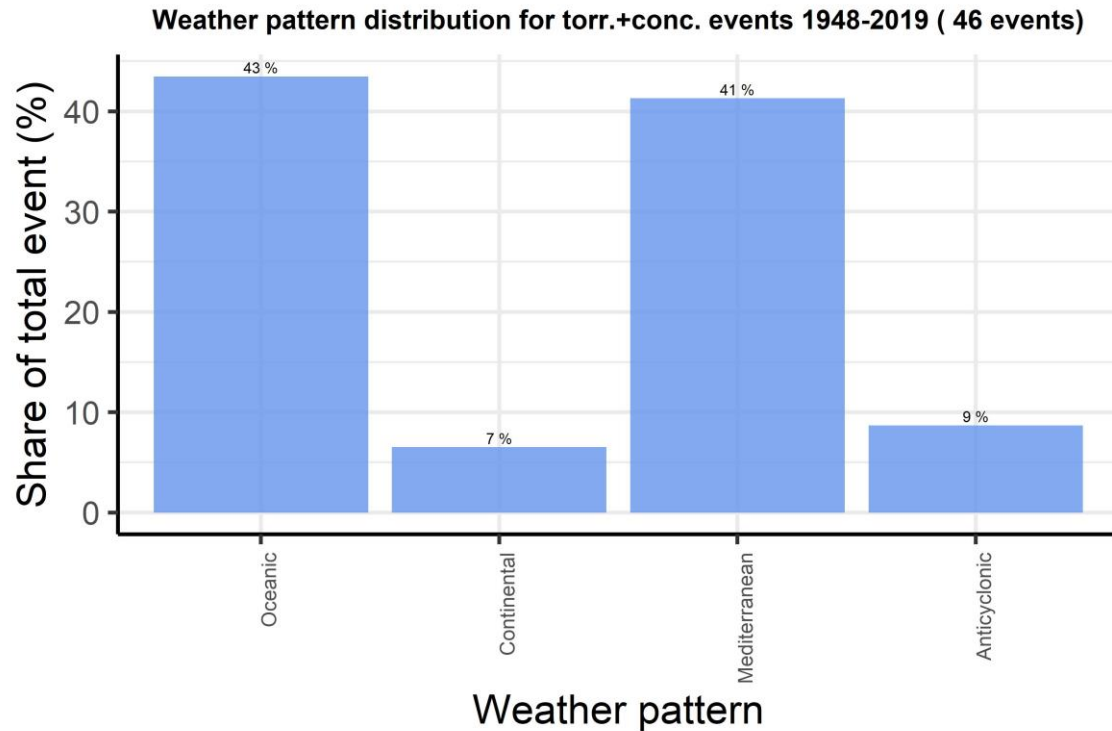


Anticyclonique (29%)



Le Type de Temps (Résultats)

Evènements torrentiels et concomitants

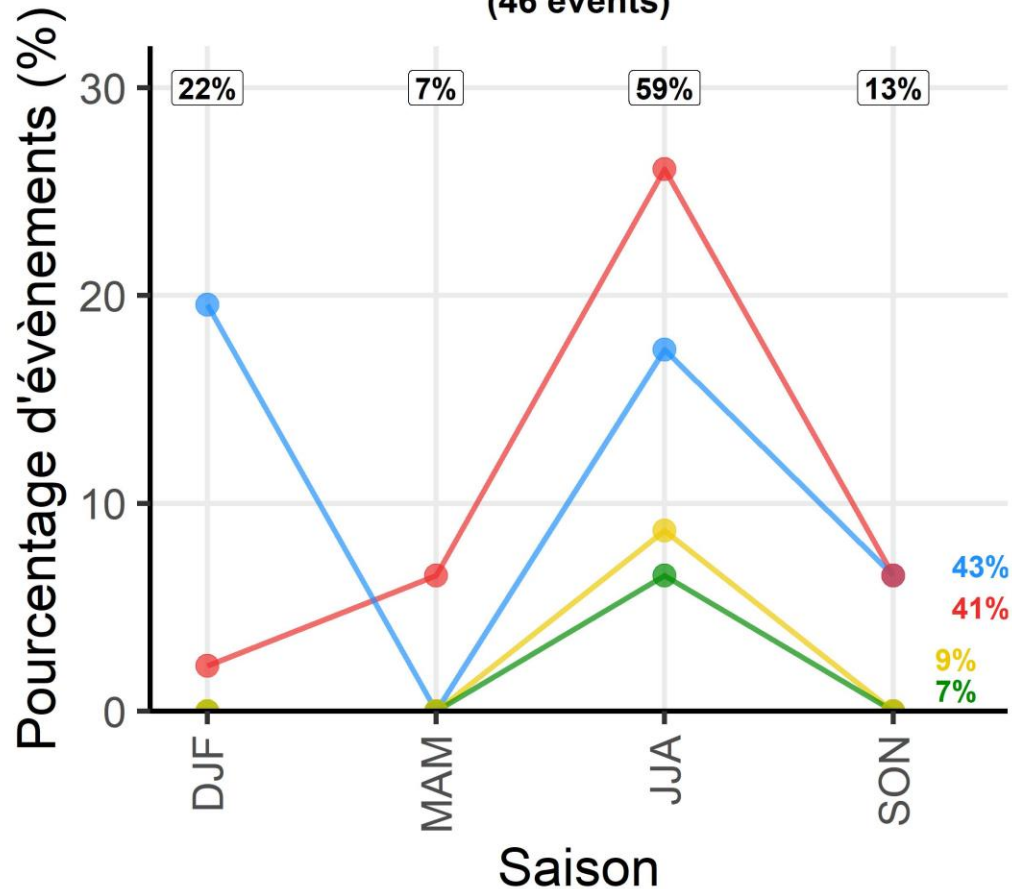


- Quasi-totalité des évènements **Océaniques** ou **Méditerranéens**

- **Méditerranéen** plus rare, donc 1.5 fois **plus générateur**

Le Type de Temps (Résultats)

Saisonnalité du type de temps des crues torrentielles (1948-2019)
(46 events)



Type de temps

- Anticyclonique
- Continental
- Méditerranéen
- Océanique

*Evènements
torrentiels et
concomitants*

- Pratiquement que **océanique** en **hiver**
- Anticyclonique et Continental uniquement en été
- **Méditerranéen** domine au **printemps** et en **été**

Type de temps VS Indicateurs synoptiques

- **Type de temps:**

- Direction de flux
- Caractérisation par classes
- Issus des précipitations
- Permet une distinction limitée crue-climatologie

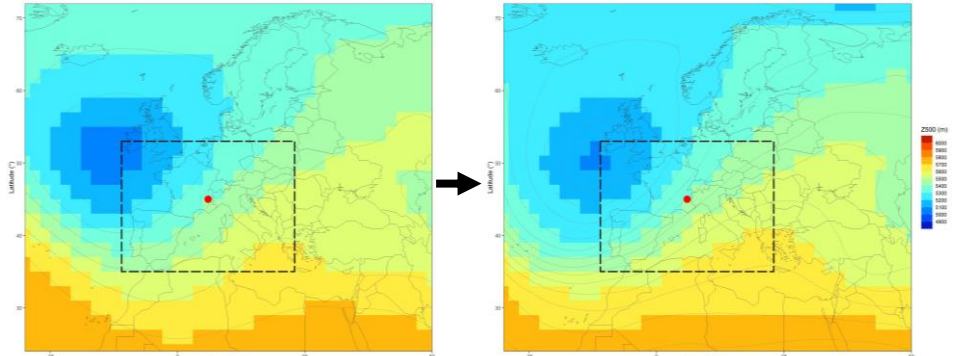
- **Indicateurs synoptiques**

- Evolution spatio-temporelle du champ de pression (ou autre)
- Caractérisation continue
- Issus du géopotentiel
- Ont montré un bon pouvoir discriminant pour les pluies extrêmes à l'échelle du bassin de l'Isère (*Blanchet et al. 2020*)

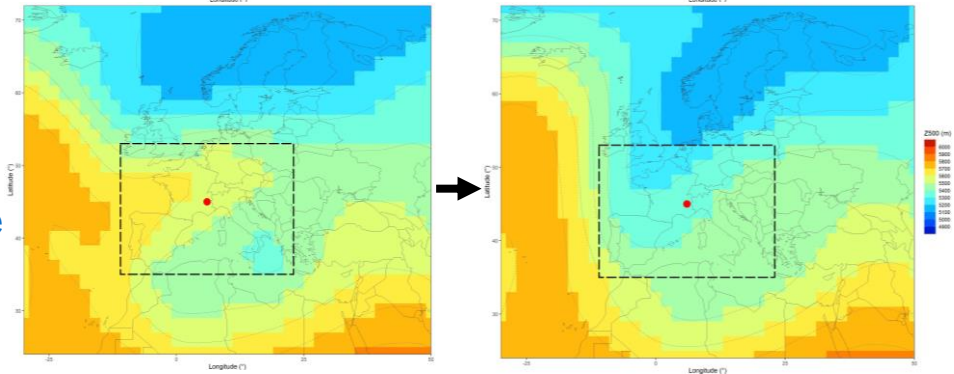
2) Approche par situation synoptique

- **Réanalyse atmosphérique 20CRv2c**
 - Europe de l'Ouest
 - 1851-2011 journalier
- Altitude du **géopotentiel 500hPa**
- **Déformation spatio-temporelle du champ** entre 2 dates: **Teweles-Wobus Score (TWS)**
- Résumé de la circulation atmosphérique par 2 indicateurs (d'après TWS) (Blanchet et al. 2018,2020):
 - La **célérité**: la vitesse de déformation du champ
 - La **singularité**: la reproductibilité du champ

Faible
célérité

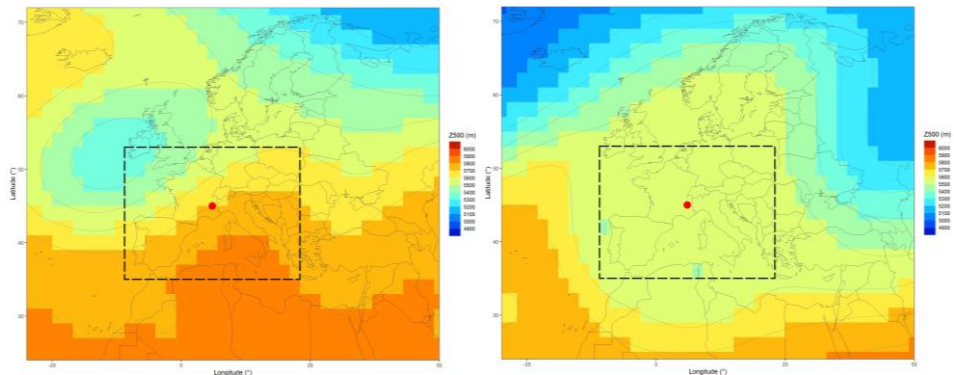


Forte
célérité

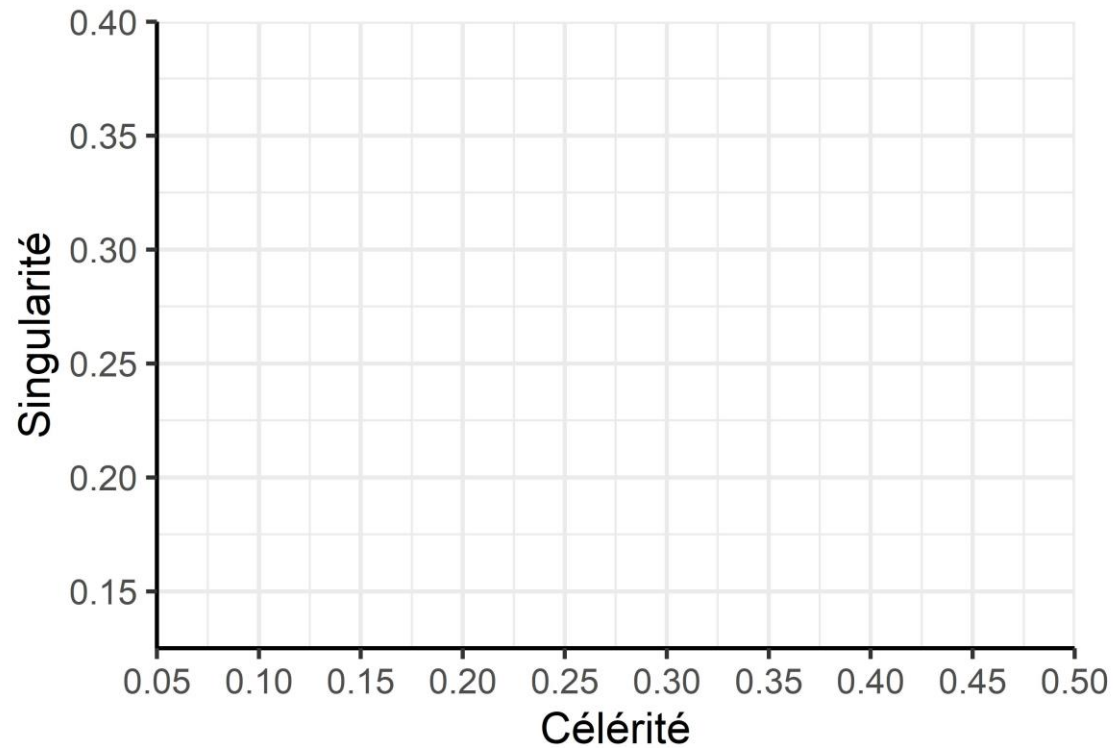


Faible singularité

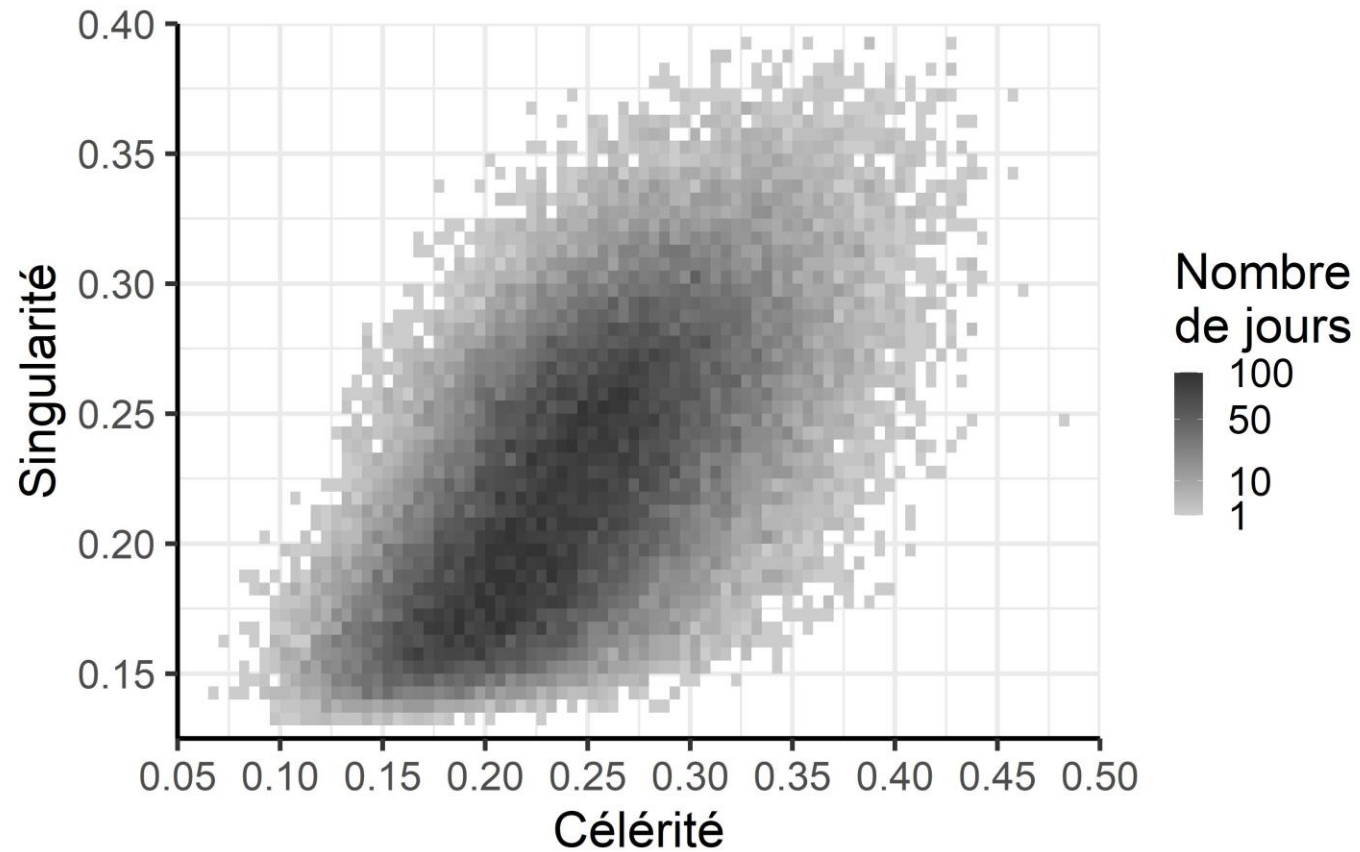
Forte singularité



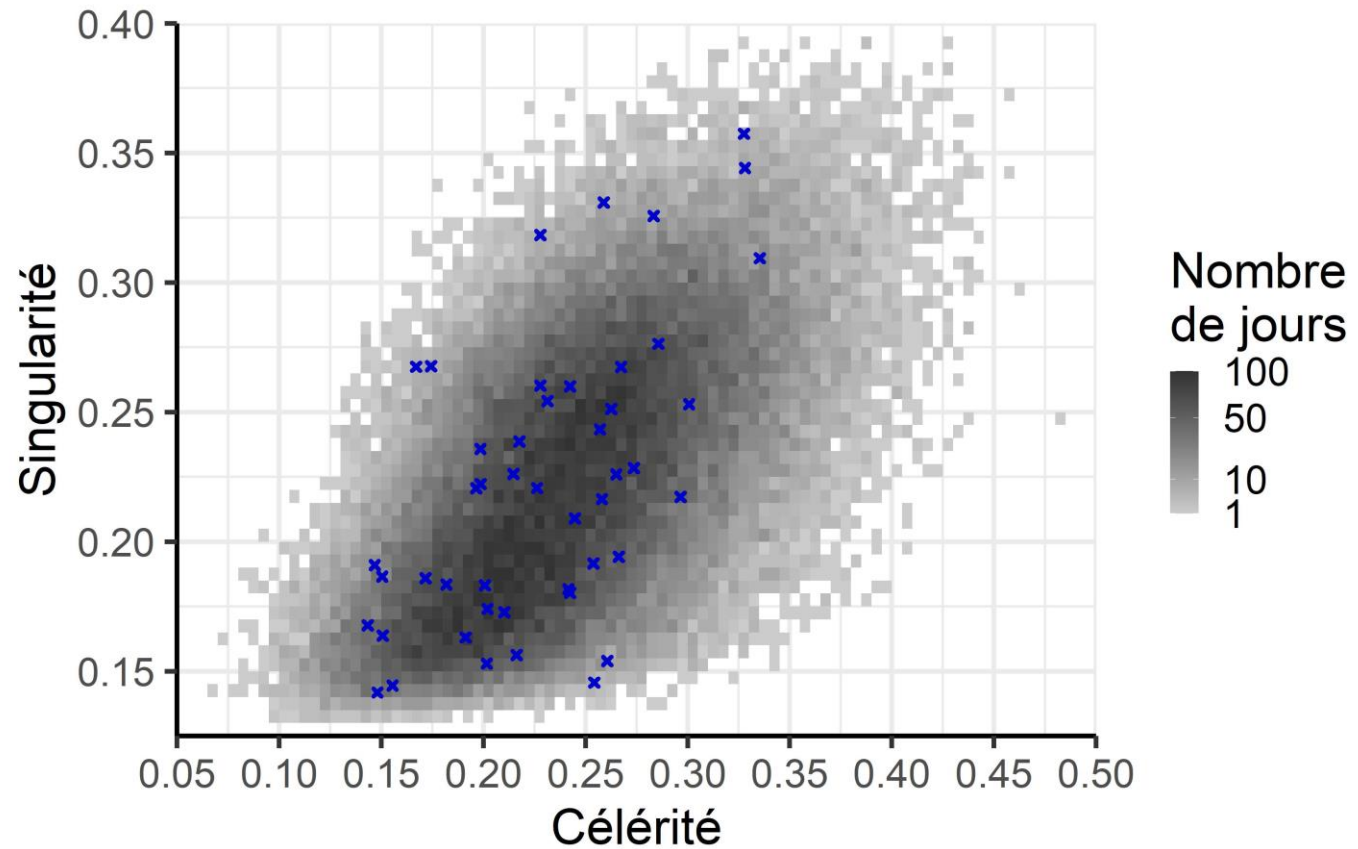
Indicateurs du géopotentiel 500hPa



Indicateurs du géopotentiel 500hPa



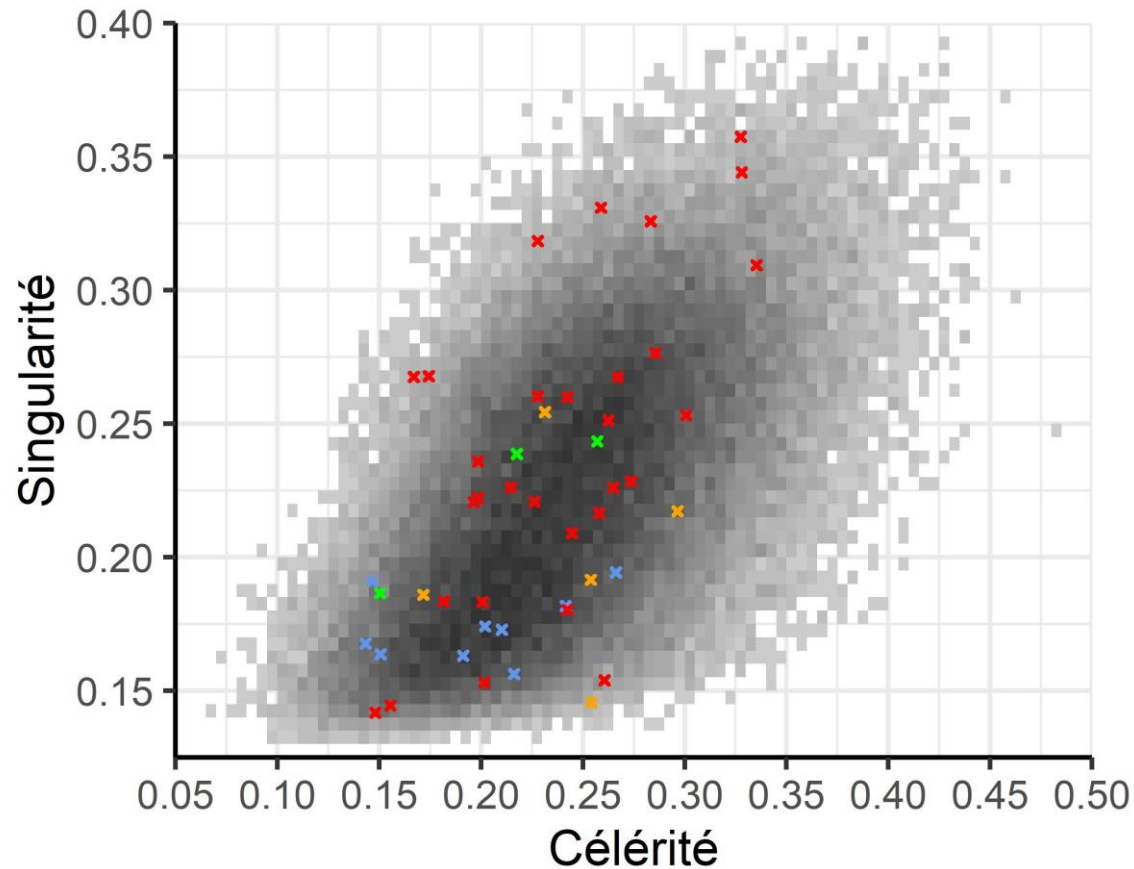
Indicateurs du géopotentiel 500hPa



Evènements torrentiels

- **Mauvais discriminants** pour l'ensemble des évènements torrentiels

Indicateurs du géopotentiel 500hPa

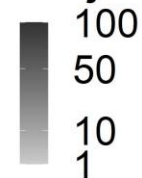


Evènements torrentiels

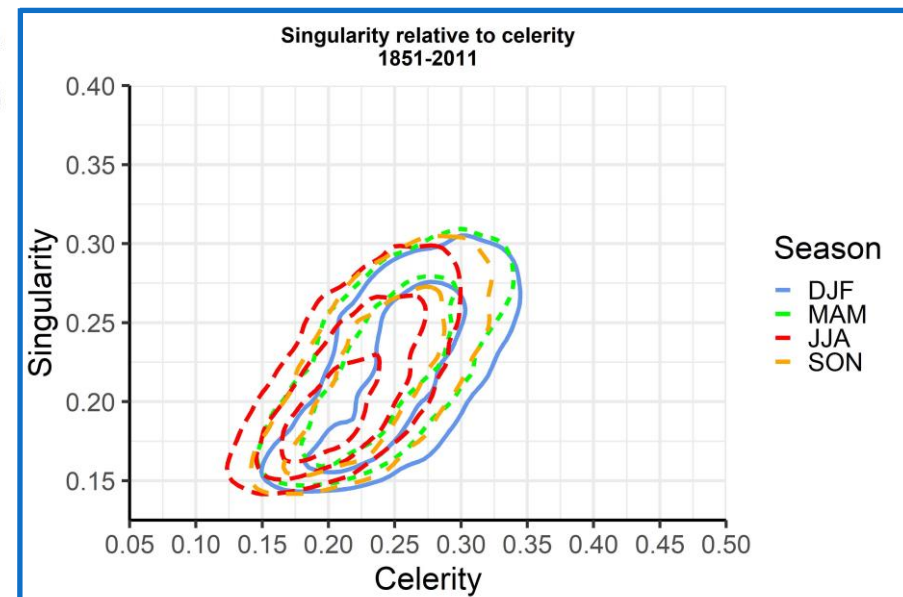
Saison

- DJF
- MAM
- JJA
- SON

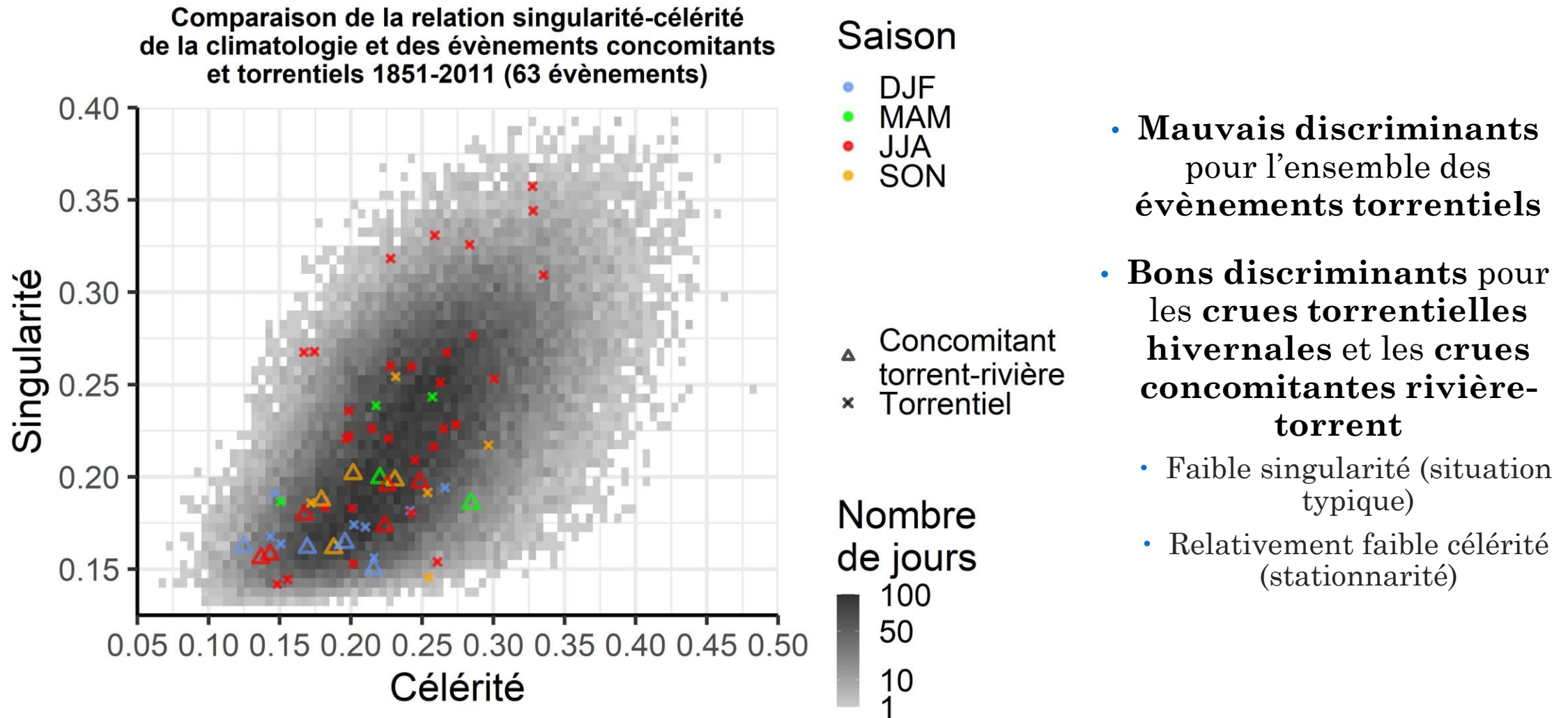
Nombre de jours



- **Mauvais discriminants** pour l'ensemble des évènements torrentiels
- **Bons discriminants** pour les **crues torrentielles hivernales**



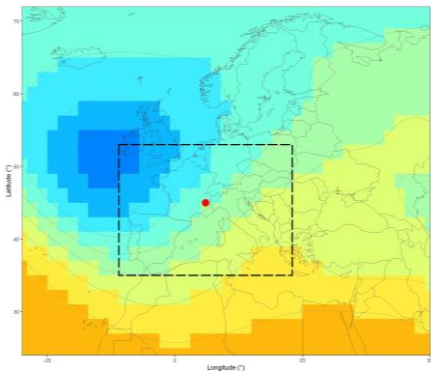
Indicateurs du géopotentiel 500hPa



Evènements torrentiels et concomitants

Résumé

- Flux **Méditerranéens** et **Océaniques** les plus générateurs de crues
- Pic de crue en **été**
- Approche par type de temps limitée
- Etude statistique du **géopotential 500hPa** et des **circulations grandes échelles**
 - Indicateurs actuels **discriminent uniquement** les **situations météorologiques** de **concomitance rivière-torrent** et de **crues hivernales**
 - Précipitations stratiformes étendues?



Perspectives

- **Nouveaux indicateurs** sur **d'autres variables météorologiques** pour d'autres types de crues (précipitations convectives ?)
- **Evolution passée (et future)** des conditions génératrices de crues torrentielles sur le « Y Grenoblois »

