



HAL
open science

Vers une modélisation bayésienne de la sécheresse en Cévennes : Conception d'un outil d'aide à la gestion des bassins versants

H. Di Costanzo, Philippe Martin

► To cite this version:

H. Di Costanzo, Philippe Martin. Vers une modélisation bayésienne de la sécheresse en Cévennes : Conception d'un outil d'aide à la gestion des bassins versants. Les territoires de montagne face aux risques et aux changements climatiques : Enjeux, approches et perspectives., Jul 2021, Grenoble, France. hal-03426556v1

HAL Id: hal-03426556

<https://hal.science/hal-03426556v1>

Submitted on 12 Nov 2021 (v1), last revised 27 Nov 2021 (v2)

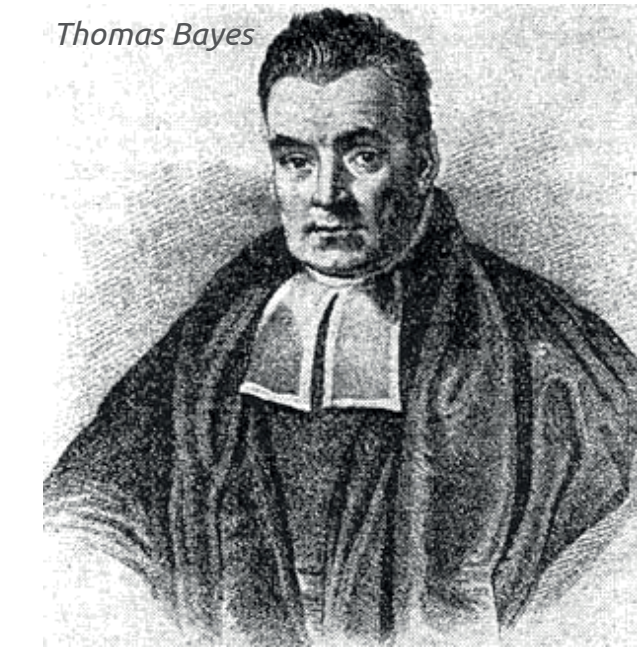
HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Vers une modélisation bayésienne de la sécheresse en Cévennes : Conception d'un outil d'aide à la gestion des bassins versants

Problématiques scientifiques

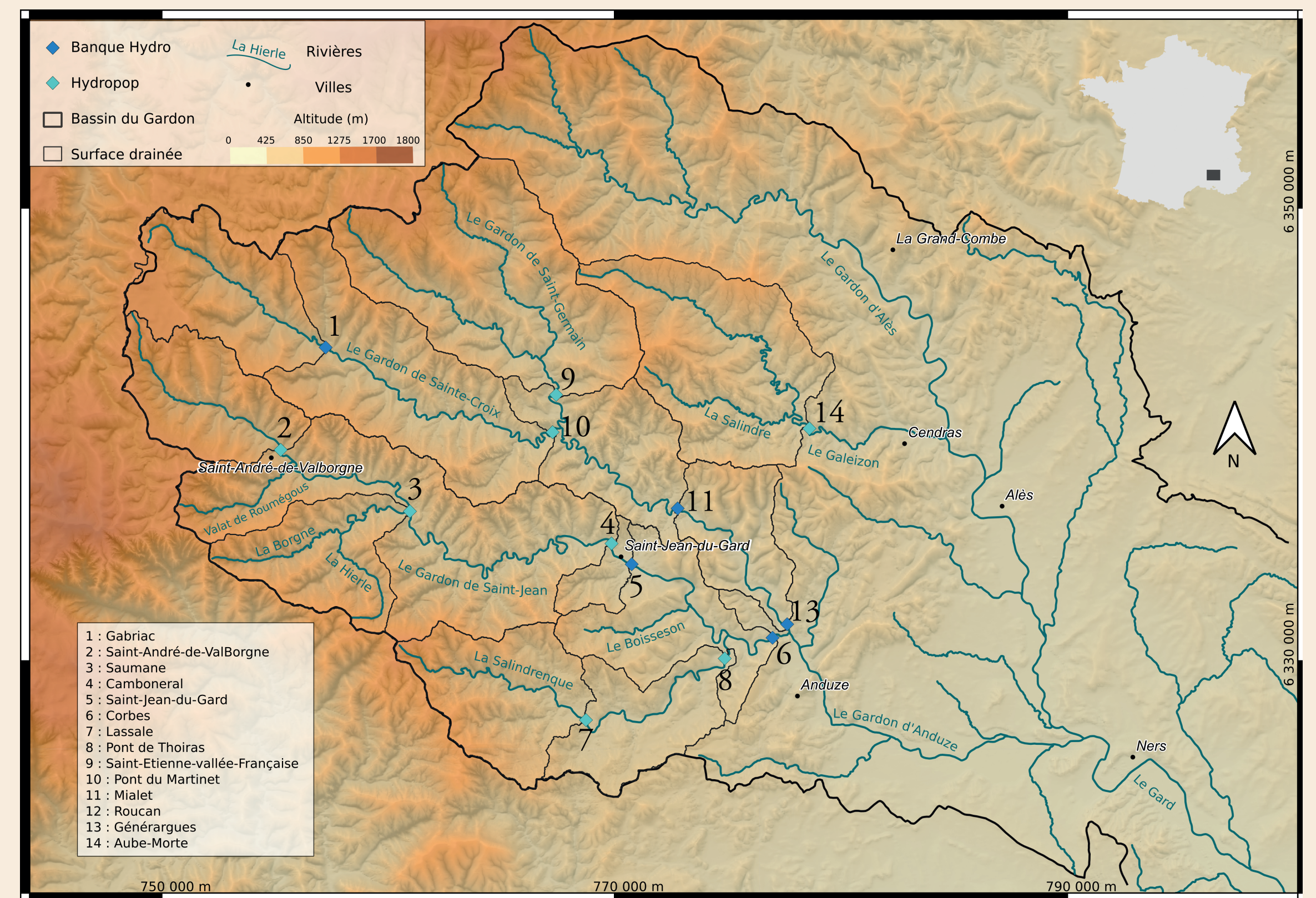
- Une **évaporation** qui croit en secteur méditerranéen ; des **précipitations** qui pourraient diminuer ou changer de rythme ; des **besoins en eau** qui augmentent.
- Modéliser conceptuellement la sécheresse comme une **tension sur la ressource en eau** (offre du milieu vs demande anthropique).
- Construire les **variables causales** (probabilité conditionnelle) du niveau de la tension et les articuler dans un **réseau bayésien**.
- Réduire les **incertitudes** en inférant le niveau de tension et en actualisant systématiquement les distributions de probabilité (DP).



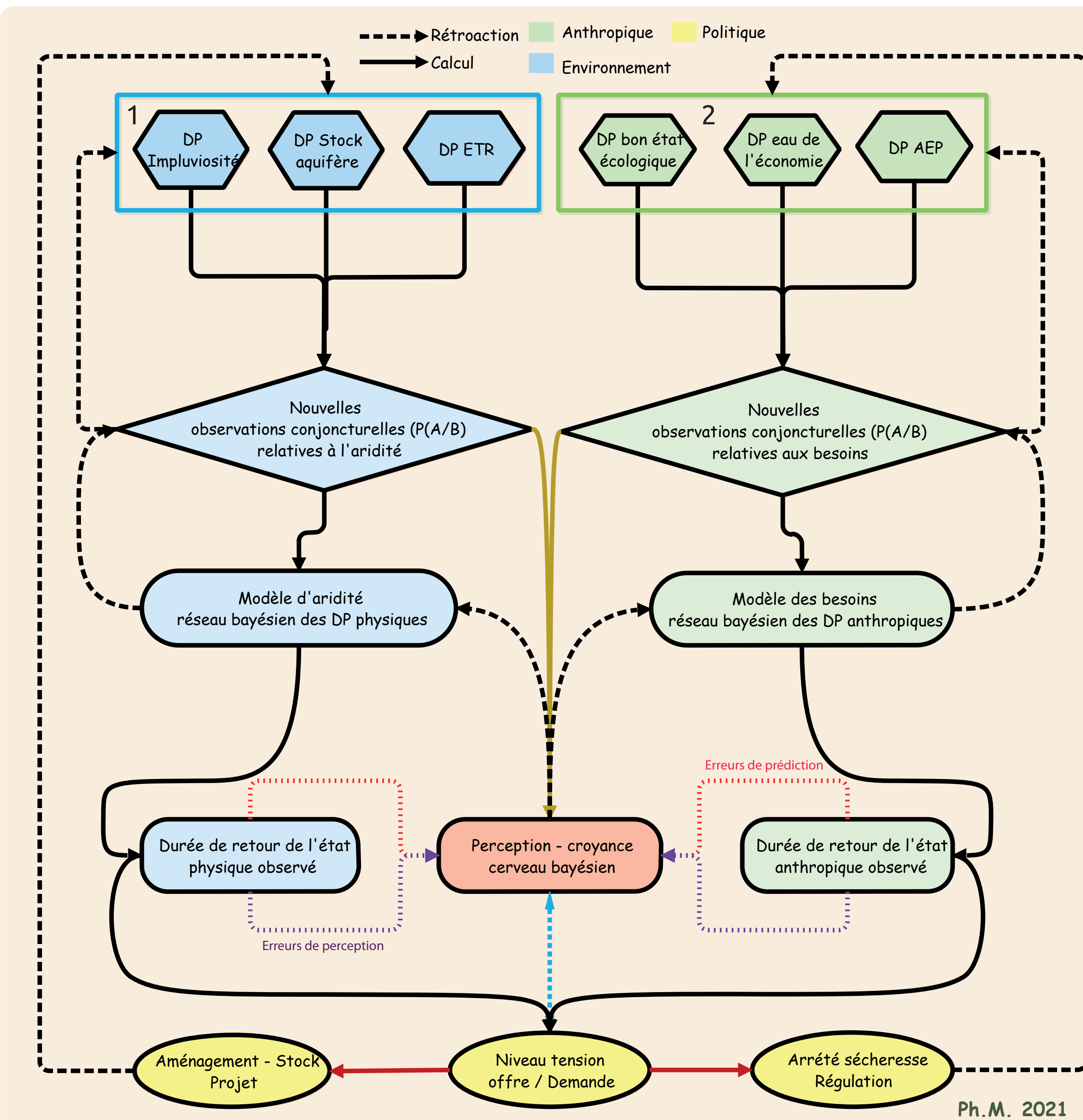
$$P(A|B) = \frac{P(B|A)P(A)}{P(B)}$$

Données et méthodes

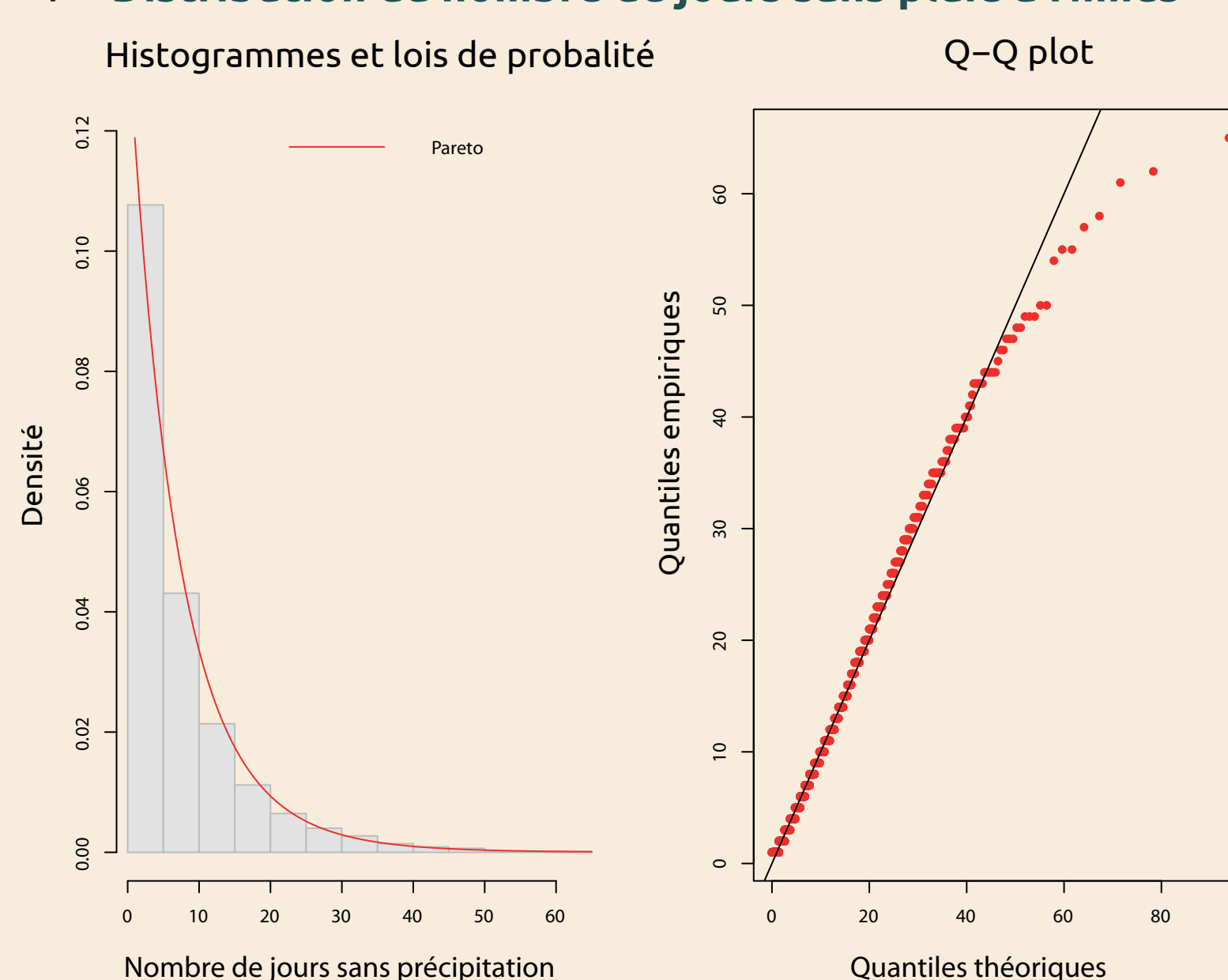
Types de sécheresse	Données	Variables	Indicateurs
Sécheresse atmosphérique	Stations Météo France	P (mm), ETP (mm) en quotidien 1850/2020	Séquences sèches (nb jours) (Peiris, 2011) à partir des précipitations utiles
Sécheresse édaphique	MODIS Terra (Running et al., 2019)	ETR (mm), ETP (mm), NDVI (%) - 2000/2020, 500 m ²	VCI (%) (Kogan, 1985), DE (%)
Sécheresse hydrologique	Stations programme HydroPop et Banque Hydro	Q (l/s) en quotidien - 2015/2021	Anomalie de Q (%), Coefficient de tarissement
Demande sociale en eau	Banque Nationale des Prélèvements d'Eau, Recensement de la population INSEE, Recensement agricole AGRESTE.	Types de cultures (hec) - 1972/2013, Population (habitant) - 1968/2015, Prélèvements (>10 000 m ³ /an) - 1997/2019	Demande (l/j) AEP/Agricole (Allen et al., 1998) - 2003/2020 Prélèvements (l/j) AEP/Agricol - 2003/2020 (EVP, 2018)



Premiers résultats

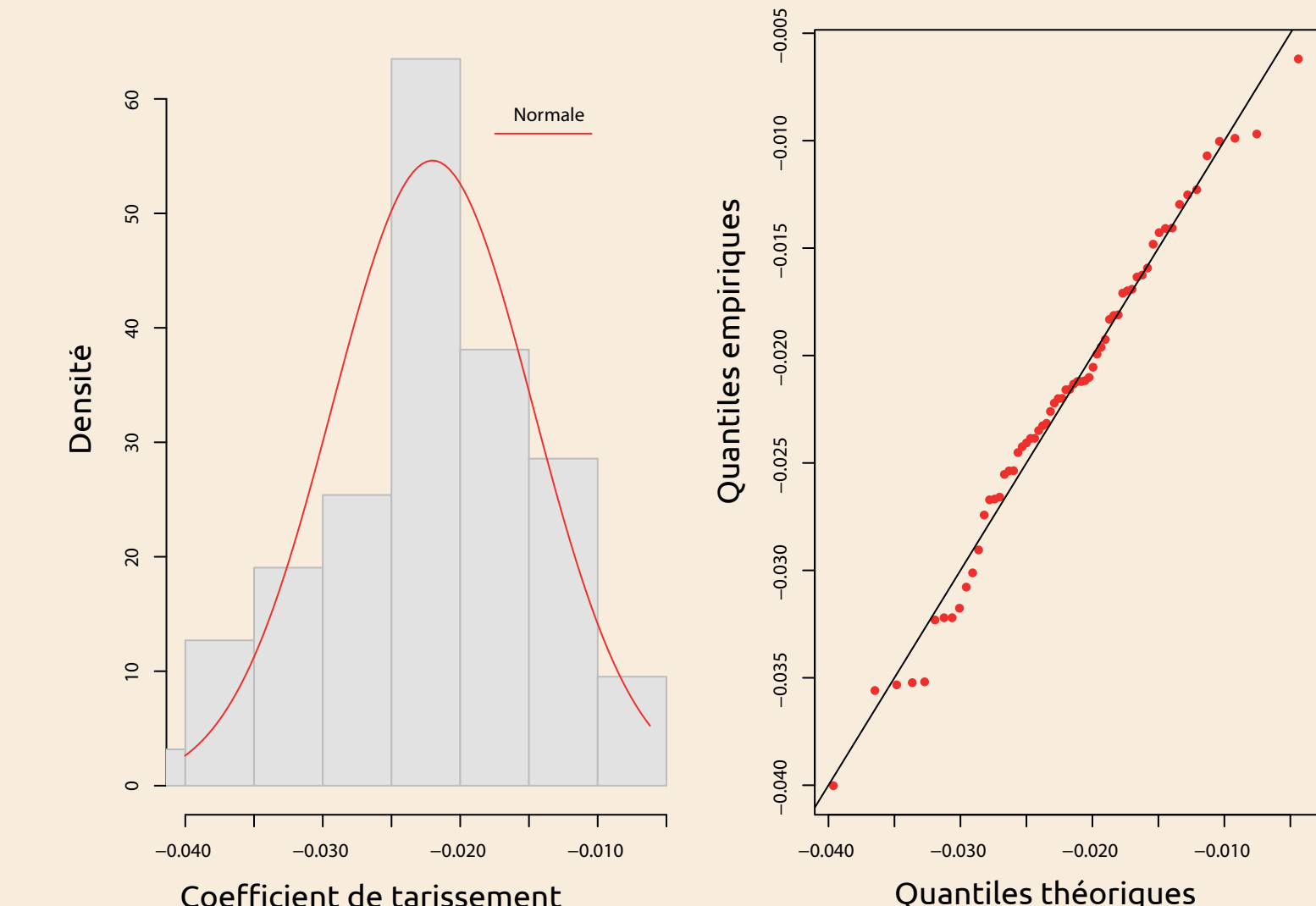


1 Distribution du nombre de jours sans pluie à Nîmes

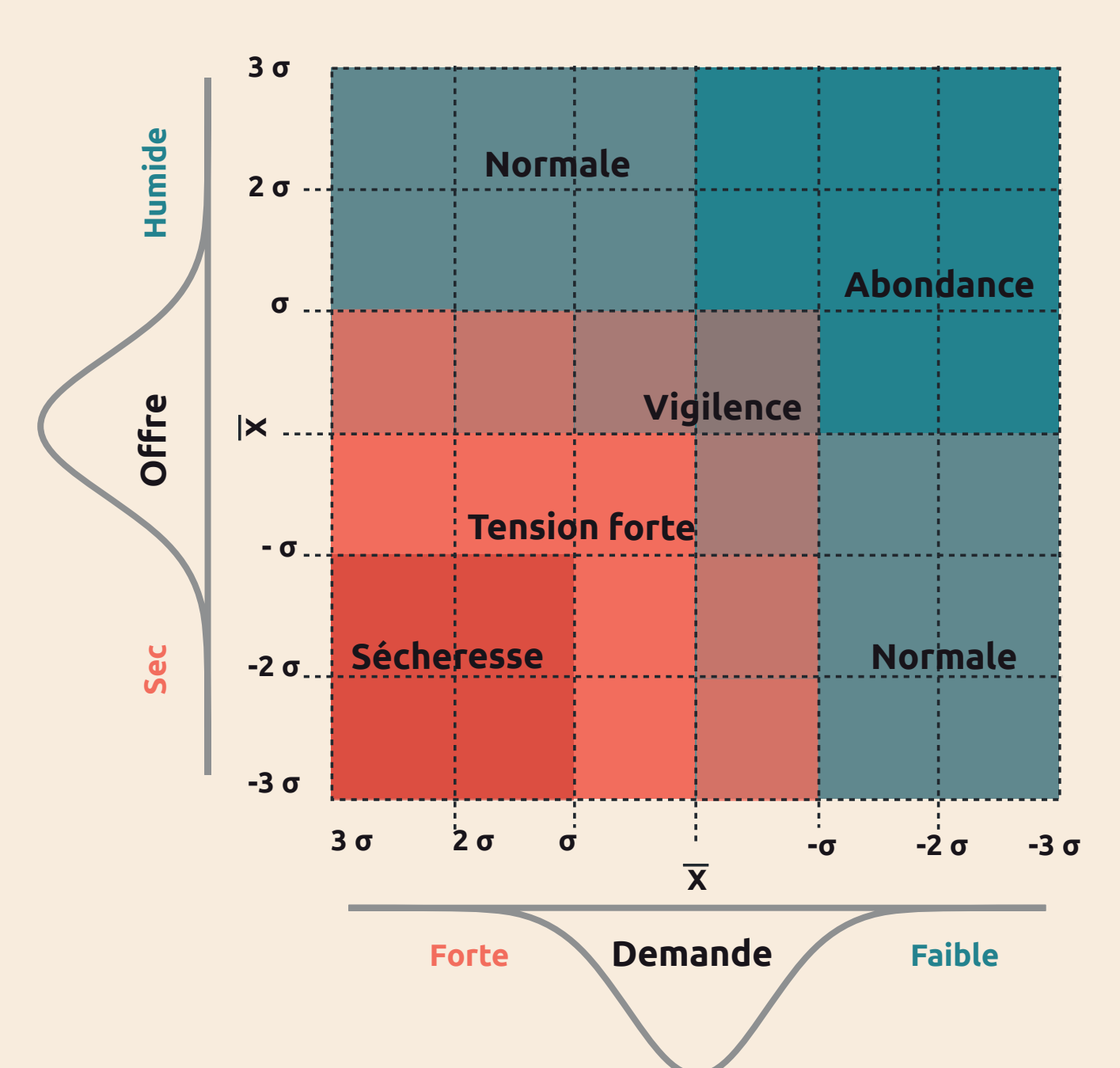


- . 1 : Détermination des DP pour les variables dont on dispose de l'information (ex. DP impluviosité et DP stock aquifère).
- . 2 : Elicitation des DP pour les variables pour lesquelles on ne dispose pas d'information.
- . 3 : DP conditionnelle pour la construction d'un indice de la tension sur la ressource en eau.

Distribution des coefficients de tarissement sur le Gardon d'Anduze



Matrice de la sécheresse



Conclusion

Un outil d'aide à la décision permettant de :

- proposer sous forme d'un graphe bayésien une modélisation de la sécheresse pour les gestionnaires de bassin ;
- faire des **élicitations** des DP sur les variables qui ne peuvent pas être déterminées par des données ;
- faire de l'**inférence** au sein du réseau ;
- calculer un **intervalle de crédence** sur les valeurs inférées et élicitées ;
- modèle toujours fonctionnel même dans des situations où un certain nombre de variables sont indisponibles ;
- déterminer la meilleure **politique de gestion** étant donné la formalisation de connaissances sur le système à un instant t.

A suivre...

- . Déterminer les **relations de causalité** entre les variables afin d'améliorer la capacité d'inférence du modèle.
- . **Simuler** la tension et sa variation entre 2015 et 2021.
- . **Scénarios** horizons 2100 (changement climatique, population, consommation)
- . Comparaisons des résultats avec les historiques des arrêts sécheresse (inférence empirique humaine).