



# ETUDE DES FONCTIONS HYDROLOGIQUES DES TETES DE BASSINS VERSANTS DE LA VIENNE

COMMISSION SCIENTIFIQUE DU PROGRAMME « SOURCES EN ACTION »  
7 OCTOBRE 2021

FABRICE COMPERE



## VOLET 1 :

- élaboration d'une base de données
- typologie de fonctionnement des bassins versants

## VOLET 2 :

- identification des têtes de bassins versants représentatives
- mise en place d'un réseau de suivis

## VOLET 3 :

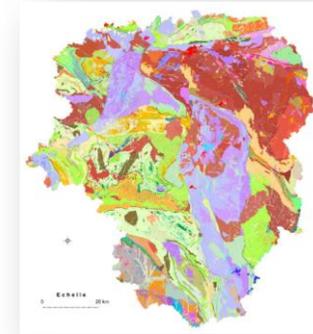
- suivi du réseau de mesures et éventuelles adaptations
- modélisation du fonctionnement des hydrosystèmes

## VOLET 4 :

- simulations prospectives de l'évolution des hydrosystèmes face aux changements climatiques

# CHRONOGRAMME

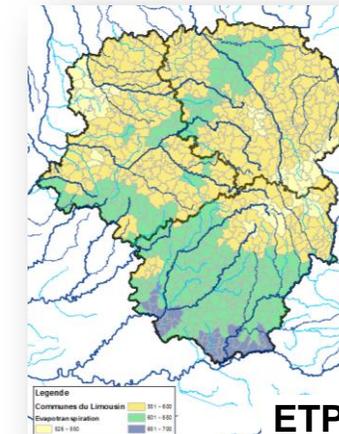
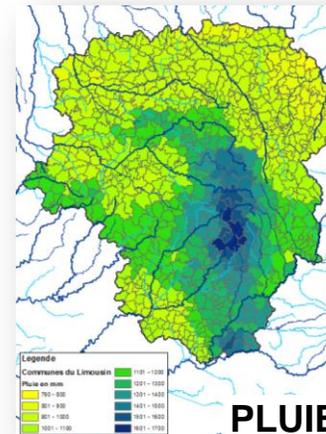
		Durée d'exécution (mois)	Chronogramme
VOLET 1	Bibliographie - Caractérisation de l'hydrosystème	12	NOV 2020 -> OCT 2021
	Modélisation des hydrogrammes - réalisation de bilans hydriques		
	Analyse exploratoire multivariée de la base de données obtenue		
VOLET 2	Classification des têtes de bassins versants	12	NOV 2021 -> OCT 2022
	Sélection des têtes de bassins versants à équiper		
	Configuration d'un réseau de stations de mesure / Aspect réglementaire et autorisations		
	Installation du réseau de suivi piézométrique		
	Suivi de l'installation du réseau de mesure hydrographique		
VOLET 3	Traitement/contrôles des données des suivis	28	NOV 2022 -> FEV 2025
	Interprétation de l'évolution dynamique des hydrosystèmes		
	Modélisation à l'aide de modèles globaux sur les bassins suivis		
VOLET 4	Simulation de projections de scenarii climatiques	8	MAR 2025 -> OCT 2025
TOTAL :		60	

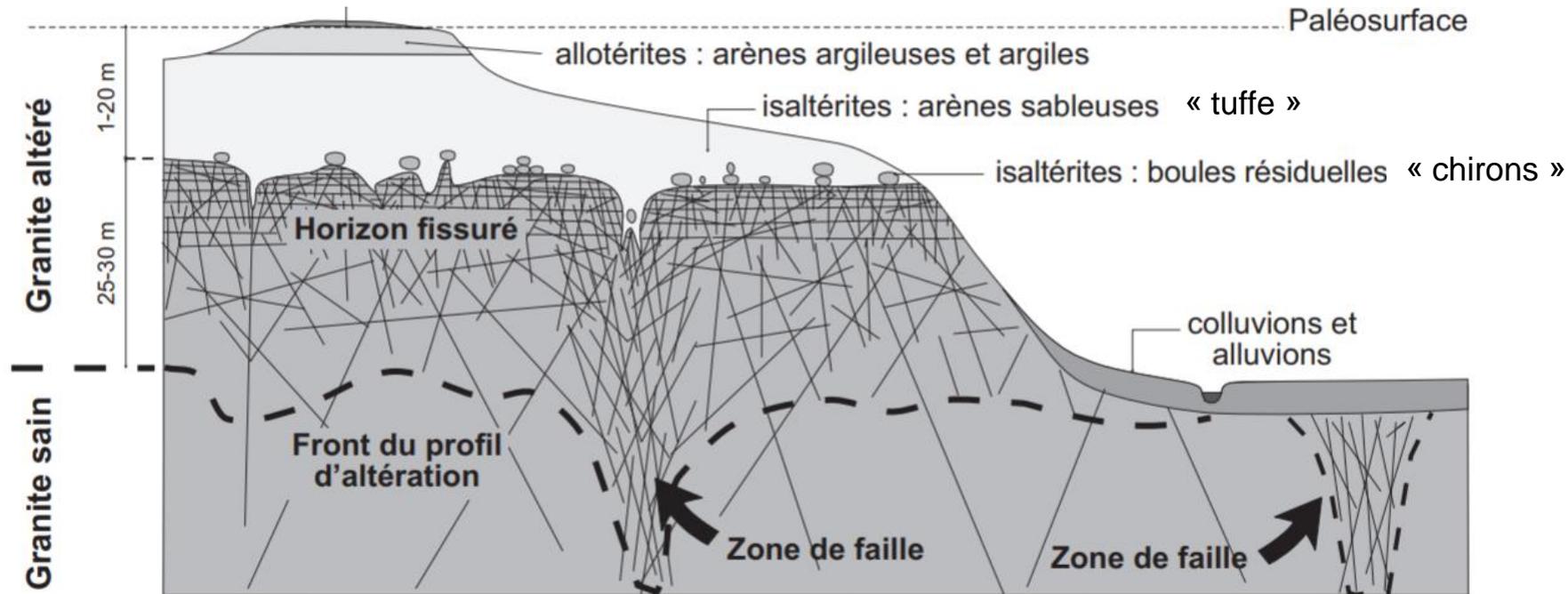


Carte géologique  
harmonisée  
du Limousin

## Thématiques :

- approche géomorphologique
- contextes géologique et hydrogéologique (altérites, granites fissurés)
- description des entités « eaux de surface »
- météorologie
- pédologie
- occupation des sols
- inventaires existants des usages de l'eau

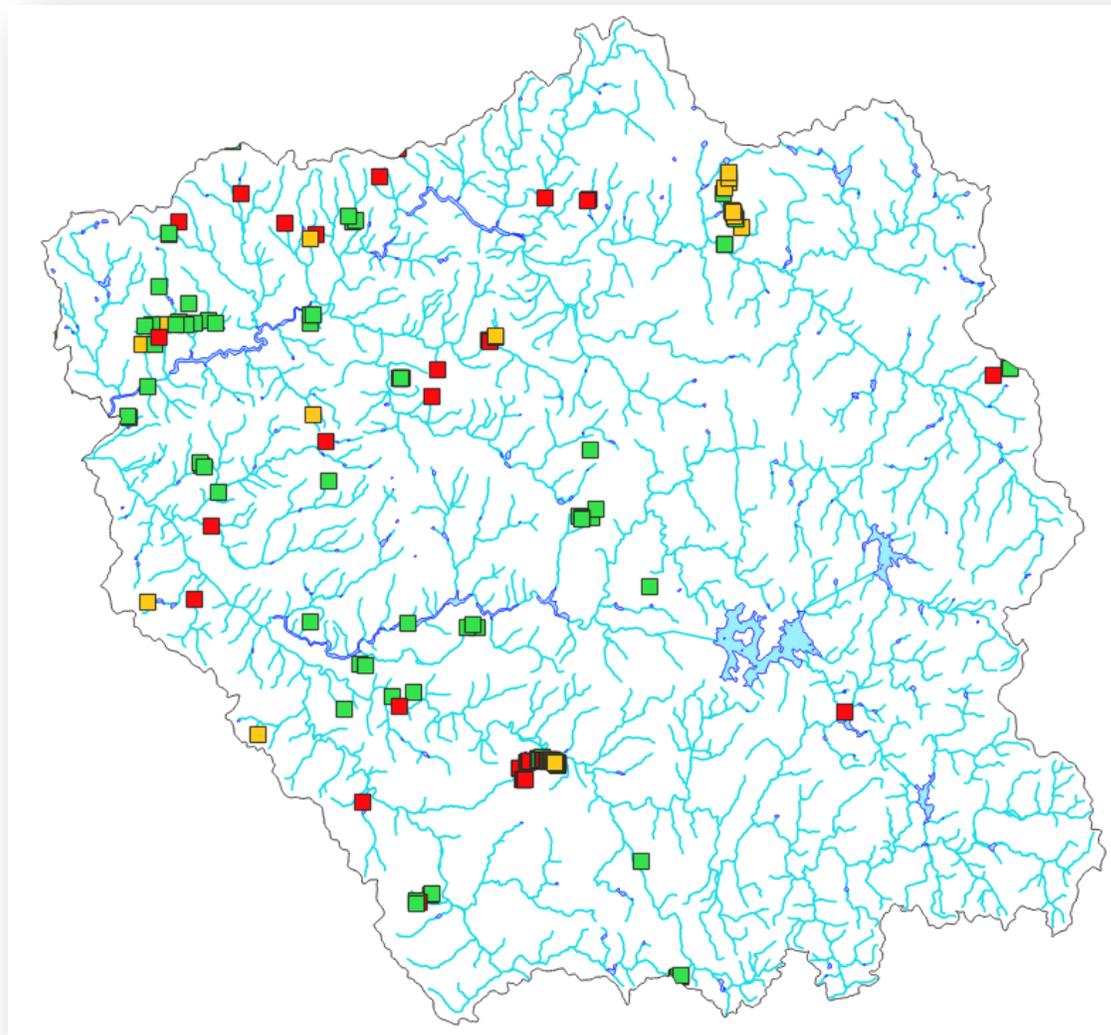




- Migration vers le bas de l'altération
- Altération probable il y a 145 millions d'années ; la région est alors en zone intertropicale
- Vitesse d'altération : environ 10 m par million d'années
- Hydratation de minéraux : biotite, olivine, pyroxènes
- Gonflement et création d'une fissuration horizontale
- Évacuation des minéraux solubles : Ca Na K Mg Si
- Reprécipitation des minéraux moins solubles : Al Fe Ni Mn
- Évolution vers des argiles : smectites, kaolinites

## Focus sur la cartographie des altérites

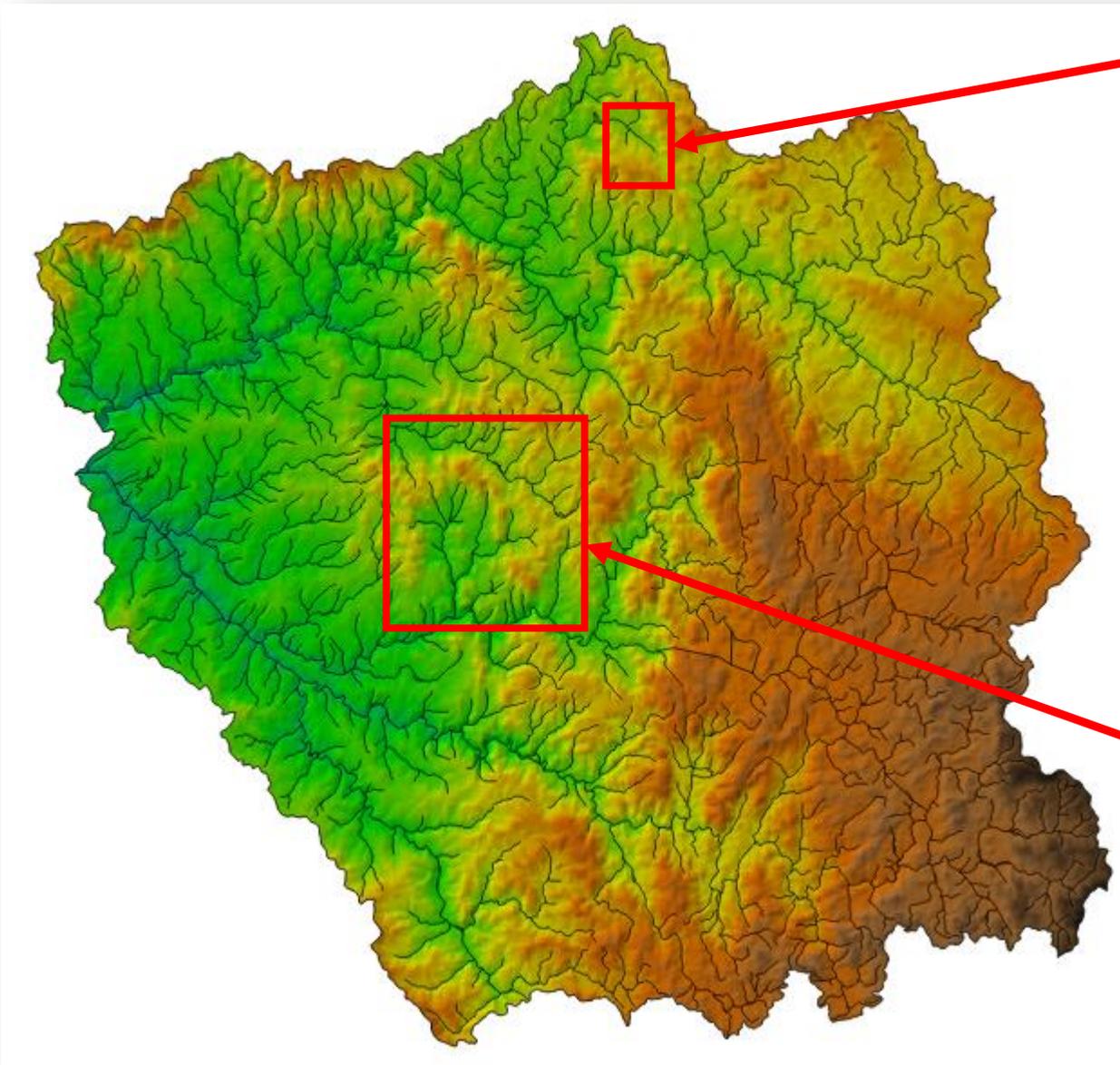
- croisement des données BSS et celles de l'étude SILURES



- Socle
- Altérites avec épaisseur minimale
- Altérites avec épaisseur connue

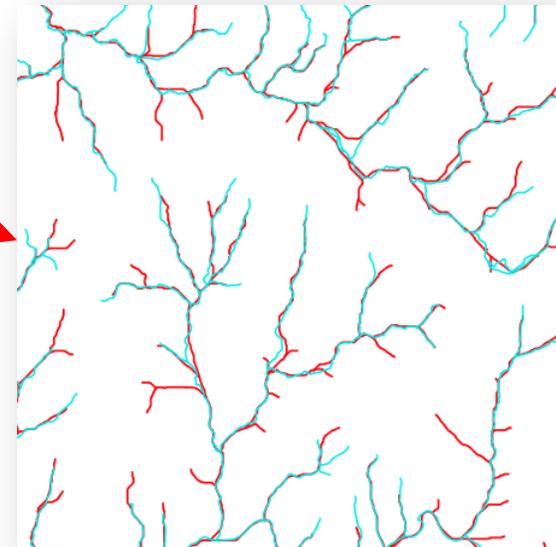
# ANALYSE GEOMORPHOLOGIQUE

Modèle Numérique de Terrain (MNT) à 5 m



Directions  
d'écoulement  
superficiel

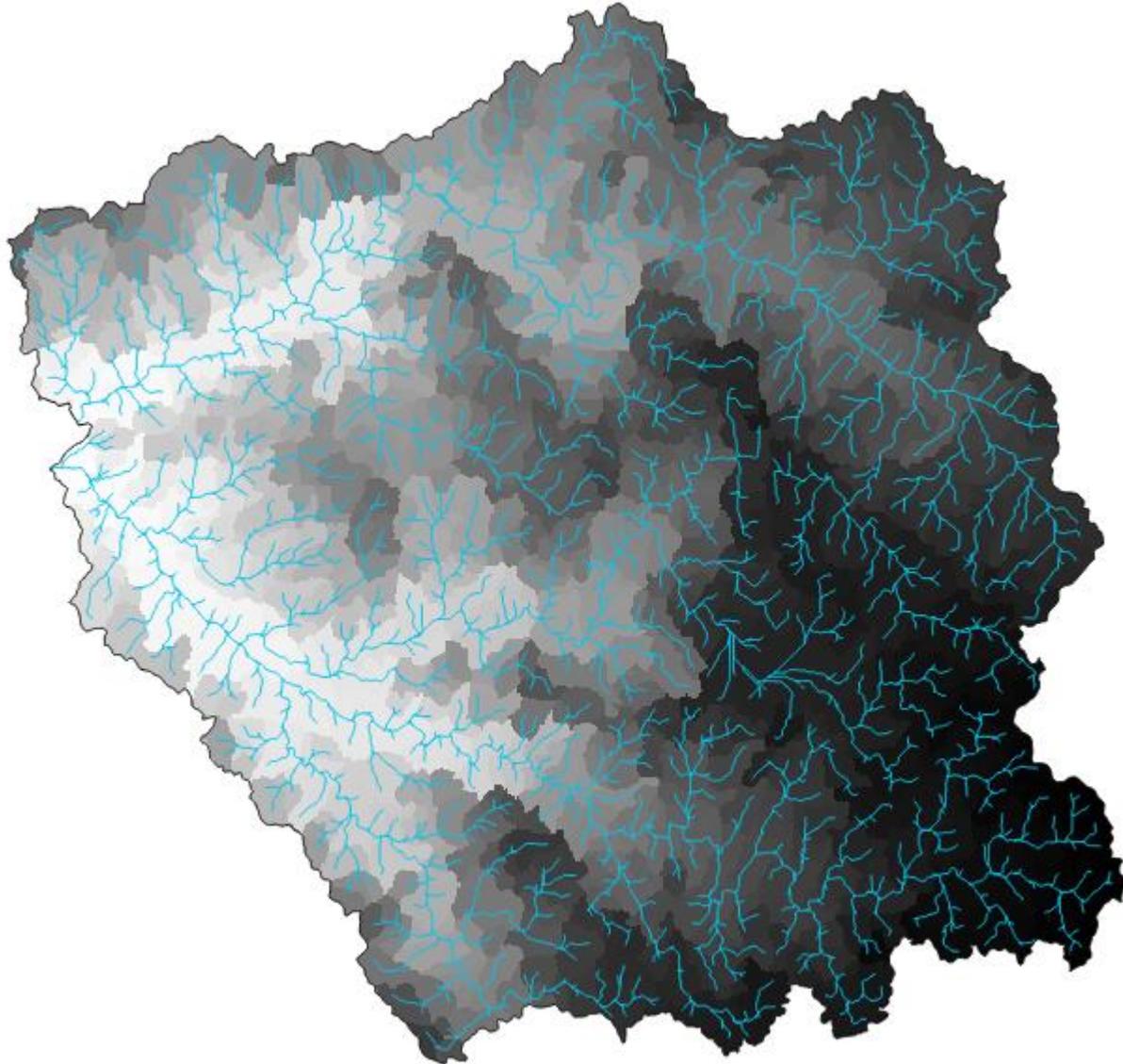
Reconstitution numérique du réseau  
hydrographique



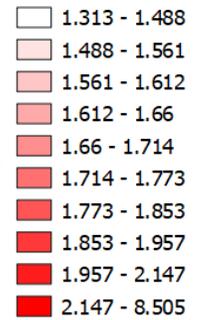
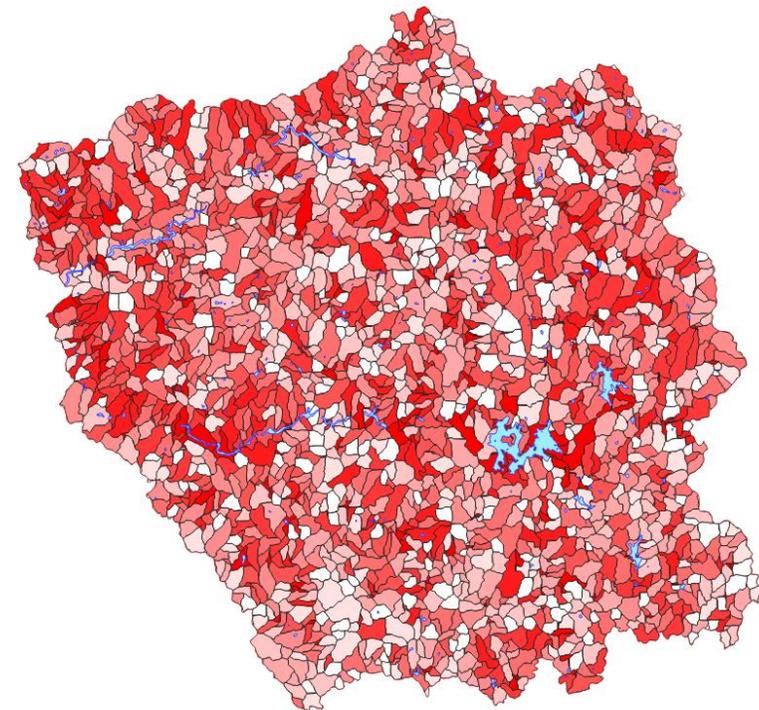
Réseau Topage

Réseau numérique

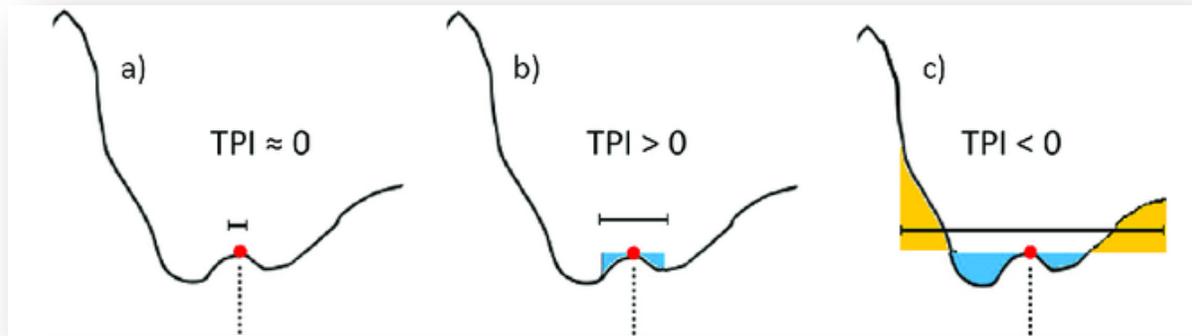
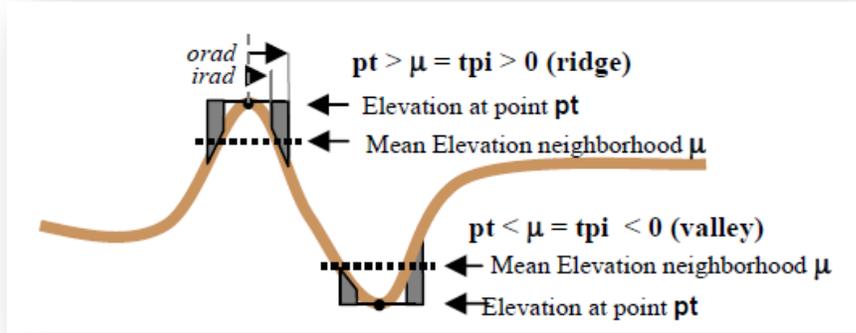
## Tracé automatique de sous-bassins versants



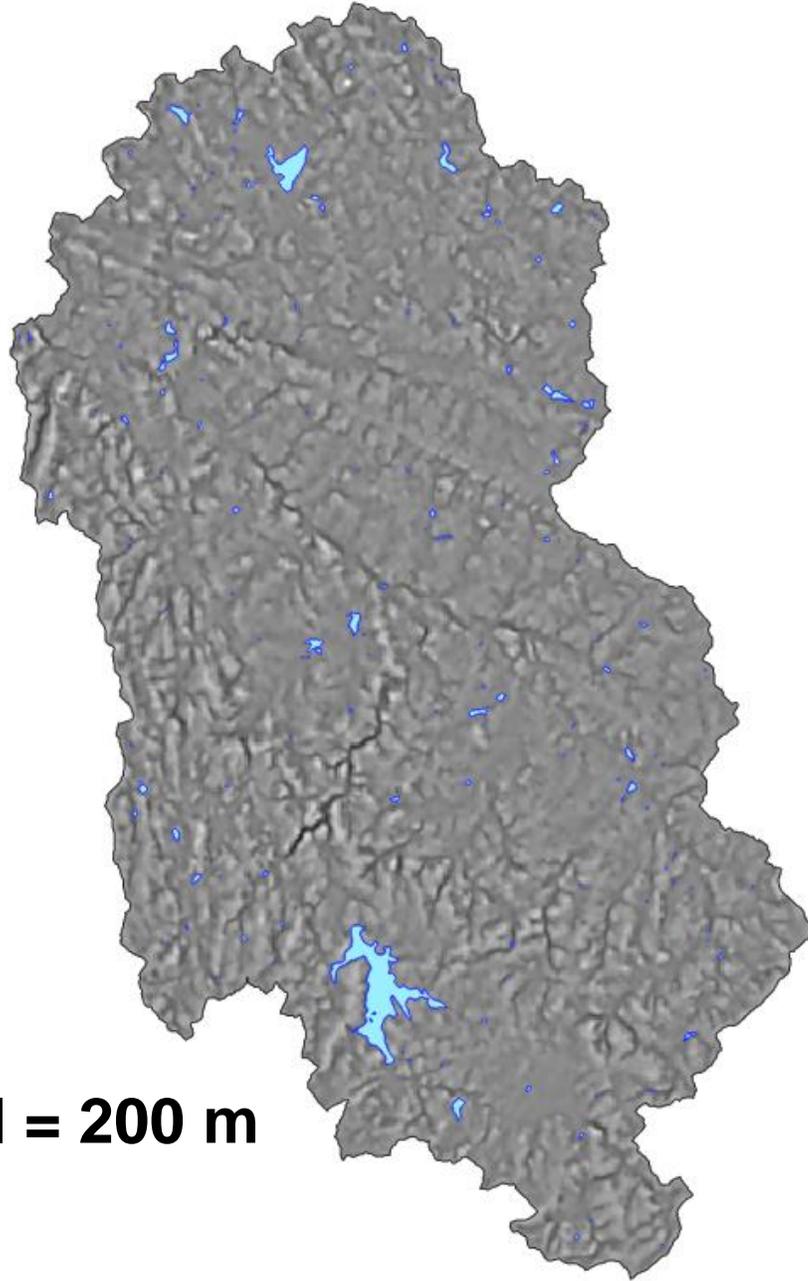
## Coefficient de Gravelius



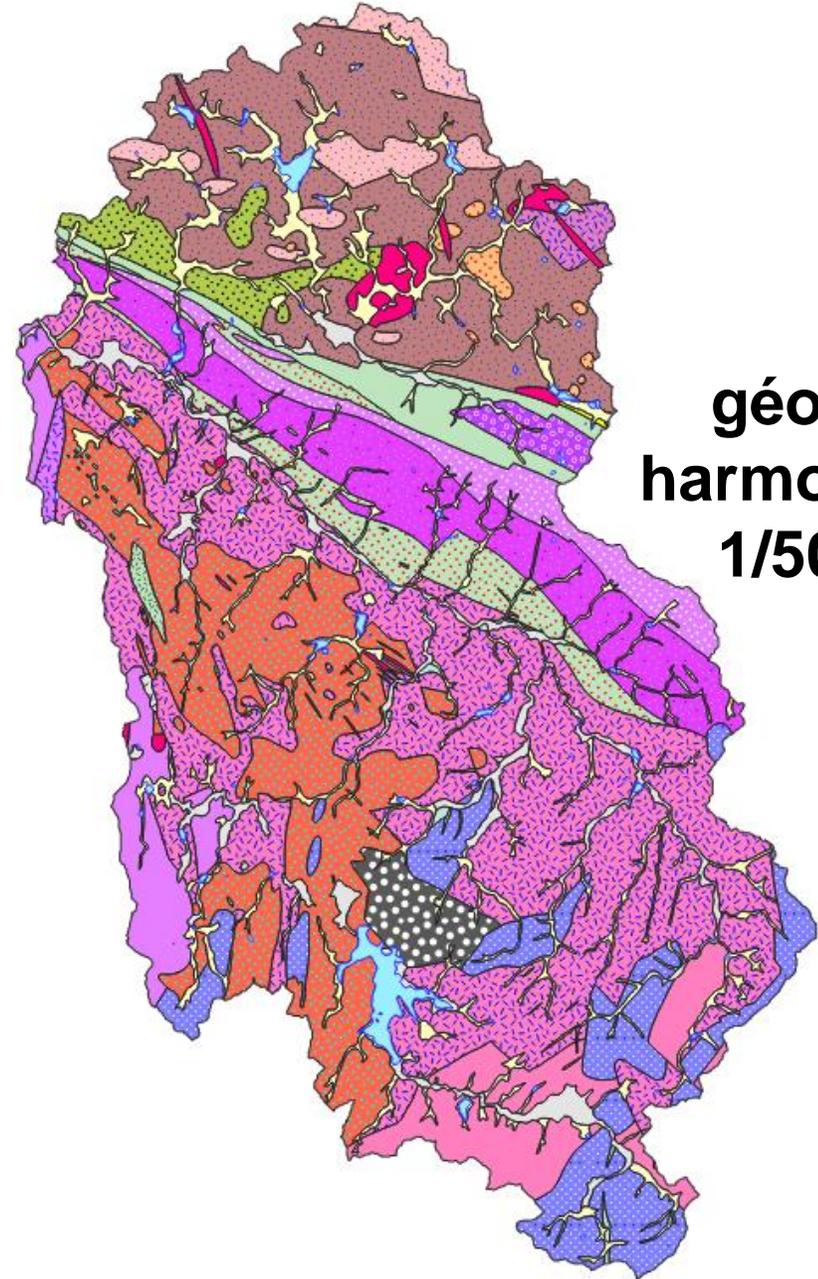
## Approche TPI = Topographic Position Index



## Exemple du bassin versant du Taurion à Pontarion



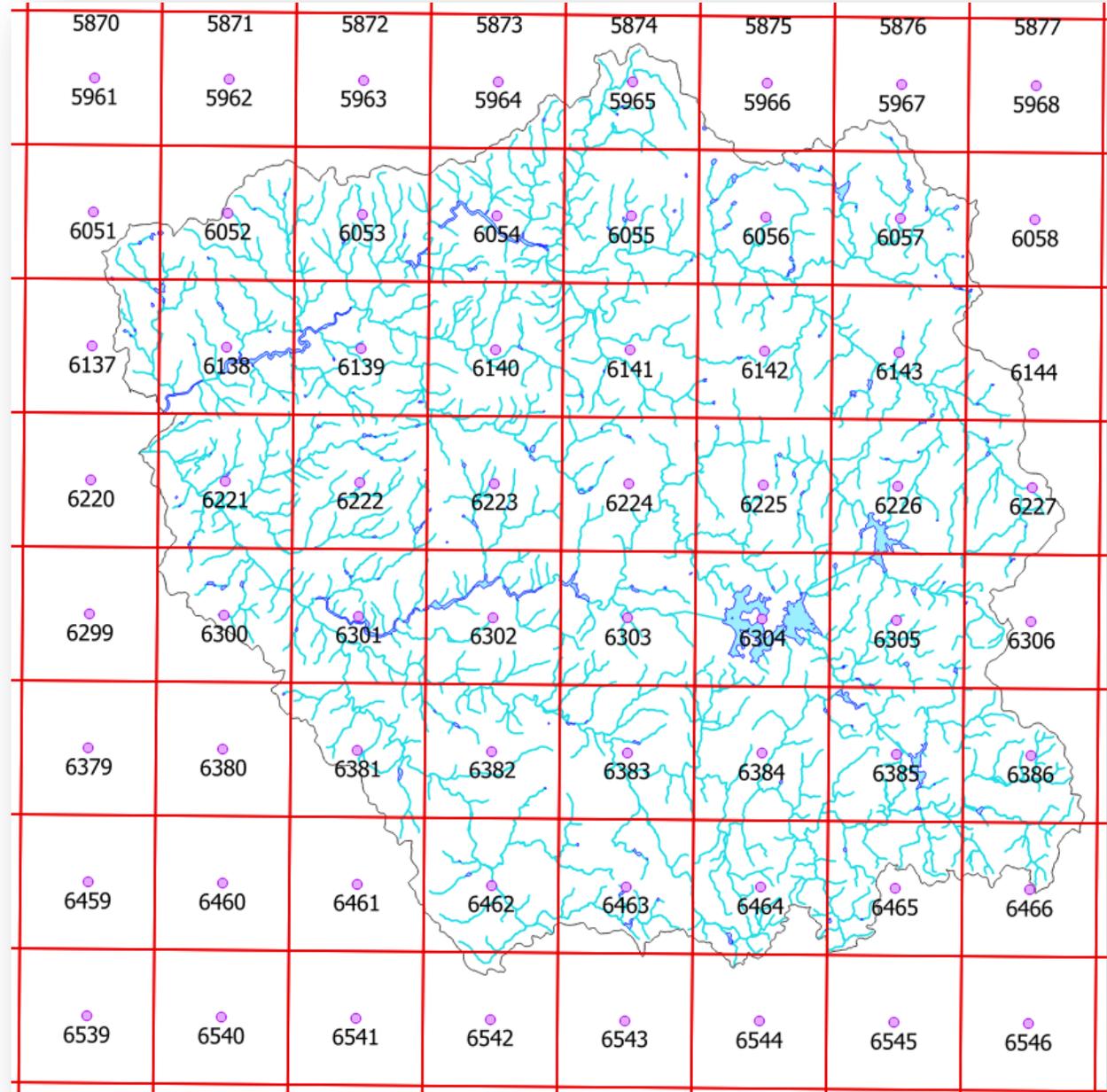
**TPI = 200 m**



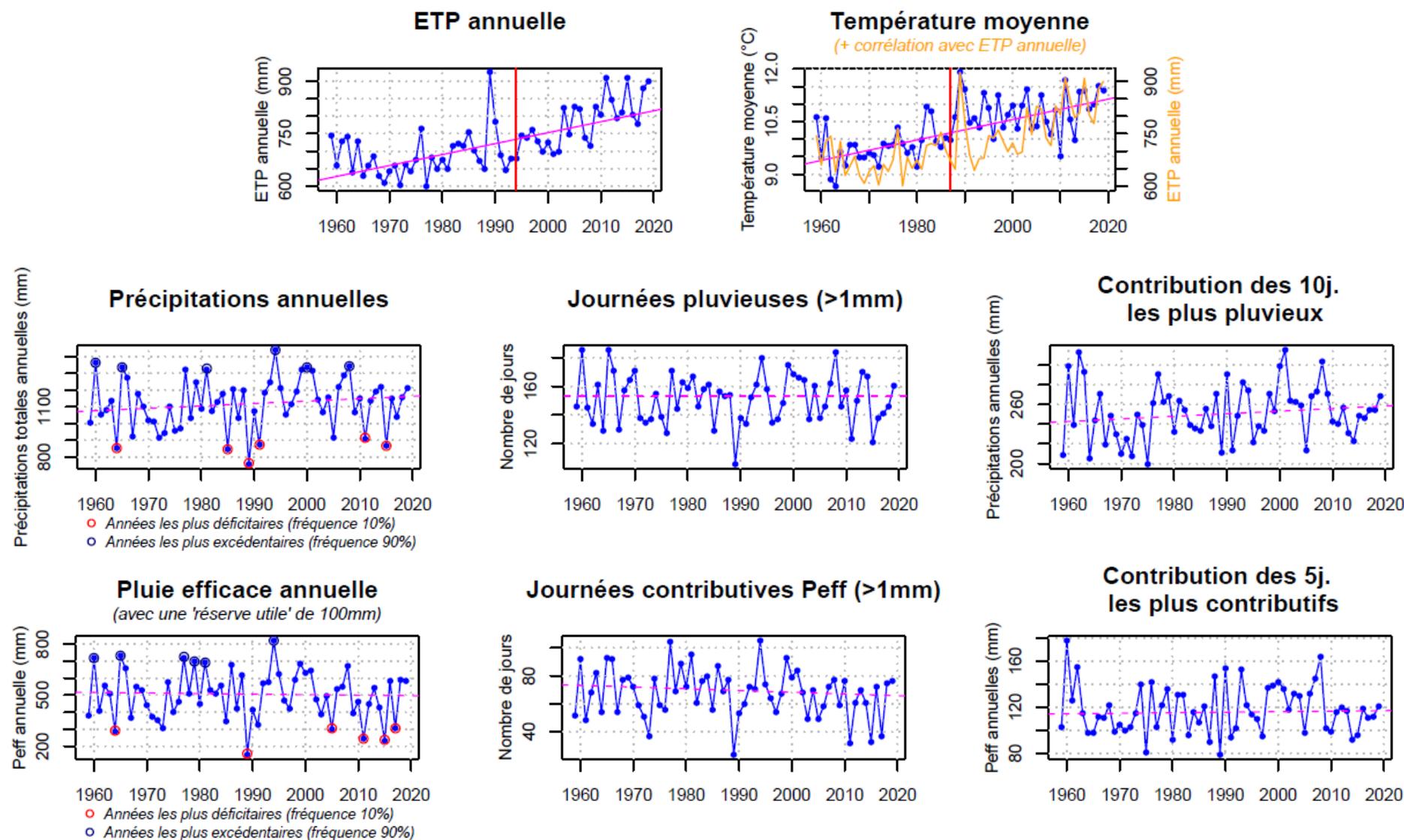
**Carte  
géologique  
harmonisée à  
1/50 000<sup>ème</sup>**

## Données météorologiques :

- utilisation des chroniques météorologiques calculées par Météo-France sur le réseau de mailles SAFRAN (maillage de 8 km x 8 km), disponibles au pas de temps journalier depuis le 1<sup>er</sup> août 1958
- sur chaque sous-bassin étudié : calcul de chroniques moyennes de précipitations (pluie + neige) et évapotranspiration potentielle (ETP)
- support d'une « approche » de l'évaporation plan d'eau (spatialisée avec notamment estimation évaporation plan d'eau = 1.1 ETP)



## Analyse des données météorologiques : cas du bassin versant de la Vige à Saint-Martin-de-Catherine



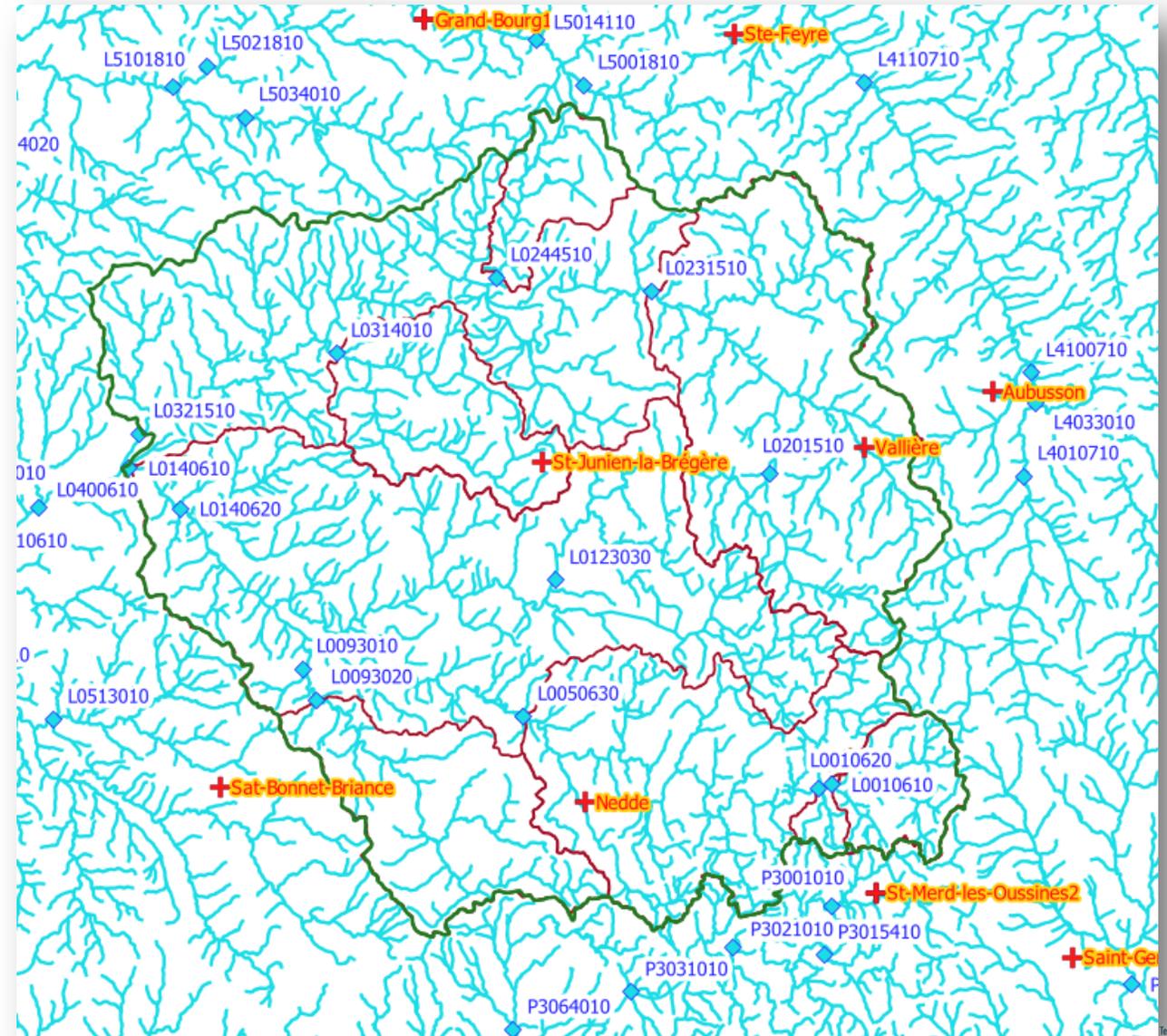
Sur le périmètre de Sources en Action :

- 3 piézomètres (ressource du granite fissuré) : Saint-Junien-la-Brégère, Vallière et Nedde

- 13 stations hydrologiques :

- 5 sur la Vienne
- 2 sur le Taurion
- 2 sur la Combade
- 1 sur la Leyrenne
- 1 sur la Maulde
- 1 sur la Vige

En dehors : focus sur les bassins versants de plus faible superficie.



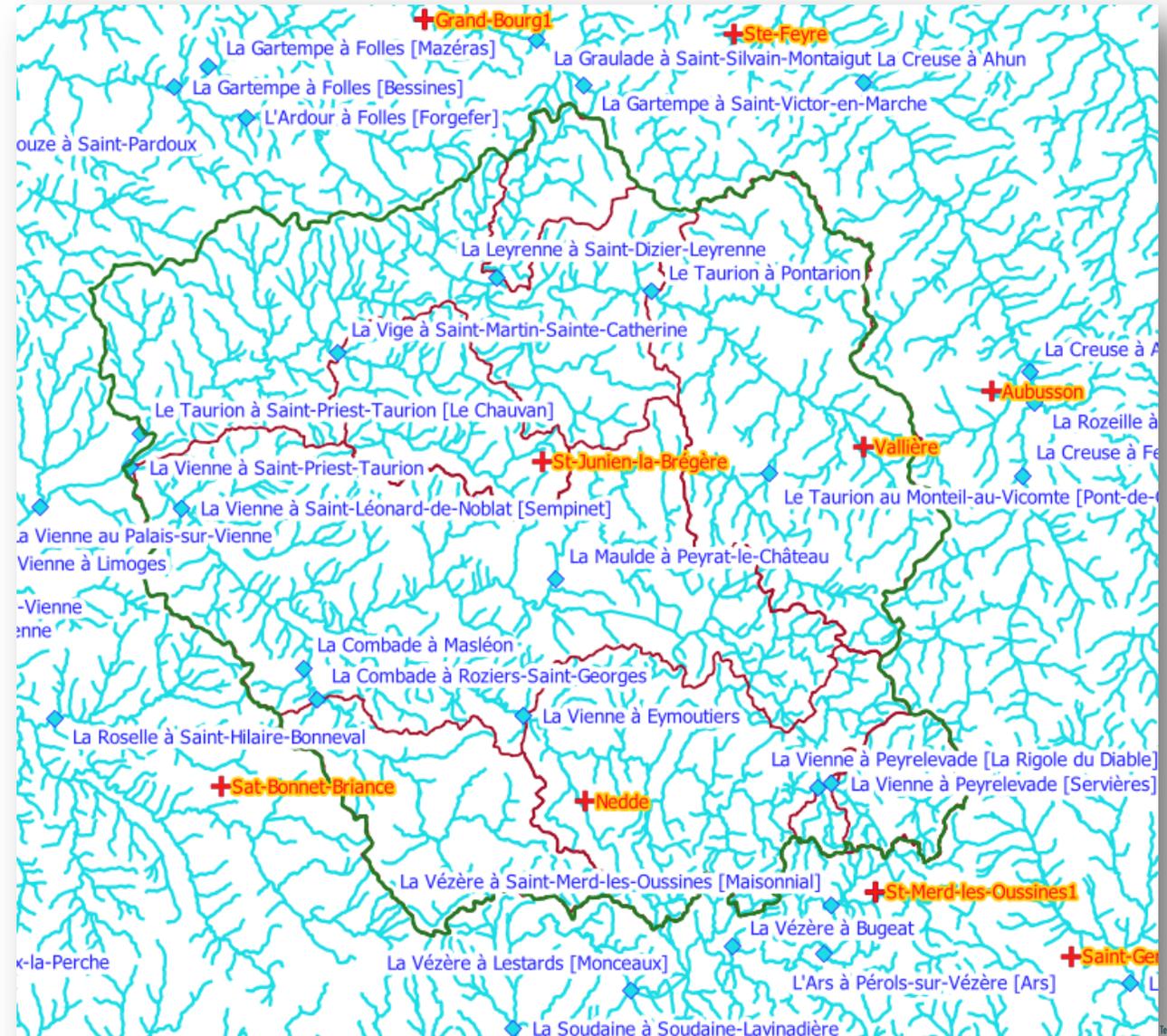
Sur le périmètre de Sources en Action :

- 3 piézomètres (ressource du granite fissuré) : Saint-Junien-la-Brégère, Vallière et Nedde

- 13 stations hydrologiques :

- 5 sur la Vienne
- 2 sur le Taurion
- 2 sur la Combade
- 1 sur la Leyrenne
- 1 sur la Maulde
- 1 sur la Vige

En dehors : focus sur les bassins versants de plus faible superficie.

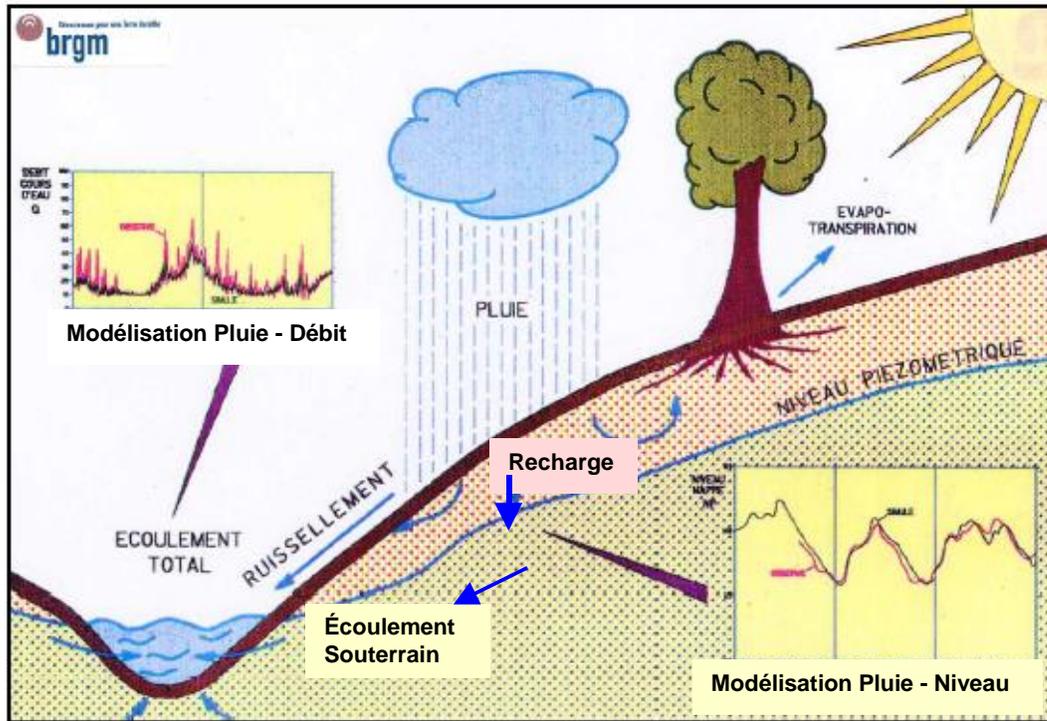


# MODELISATIONS SOUS GARDENIA

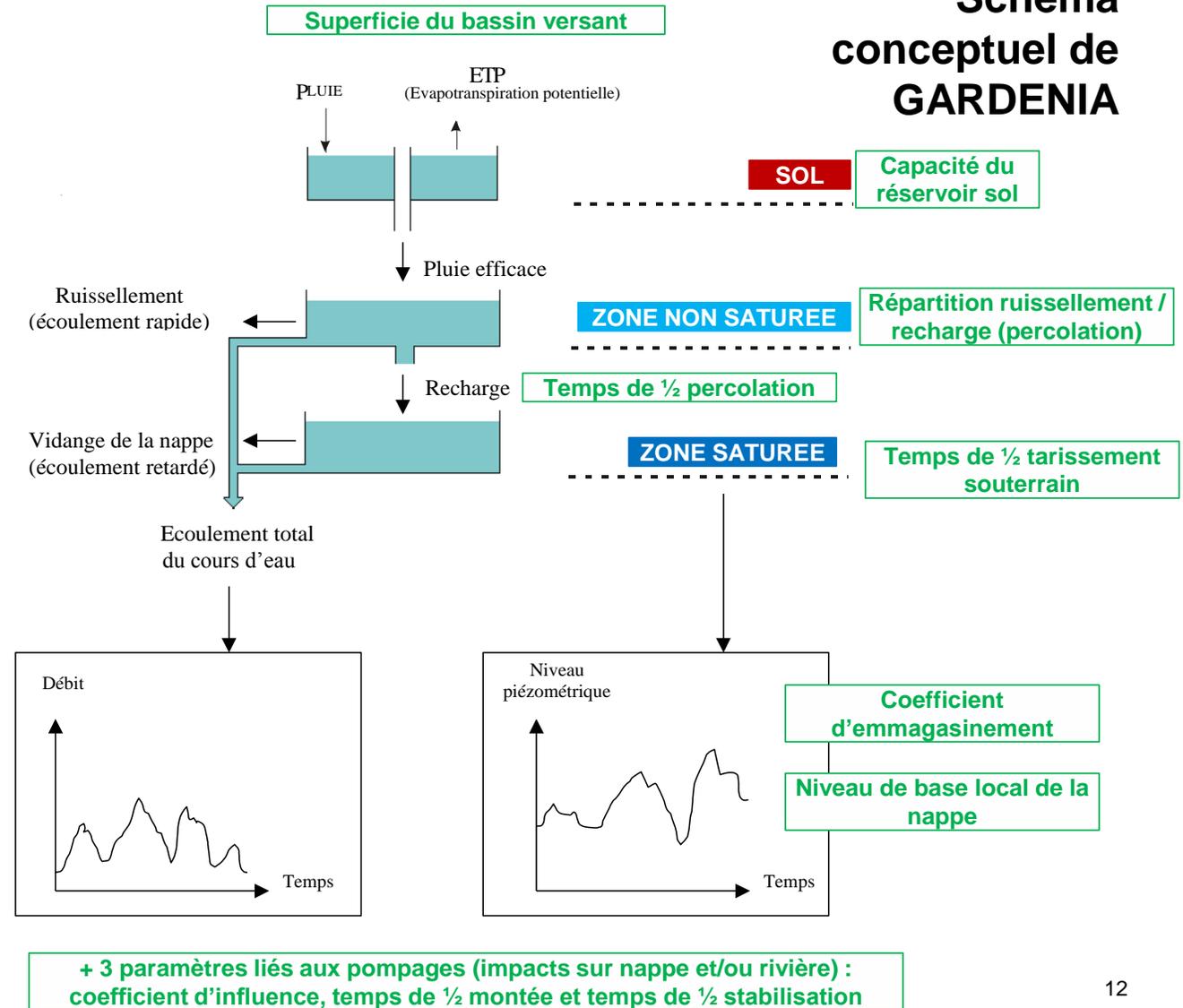
## ● MODELISATION DES HYDROGRAMMES

Objectif : à l'aide d'outils de simulation, évaluer la contribution des eaux souterraines aux débits des cours d'eau.

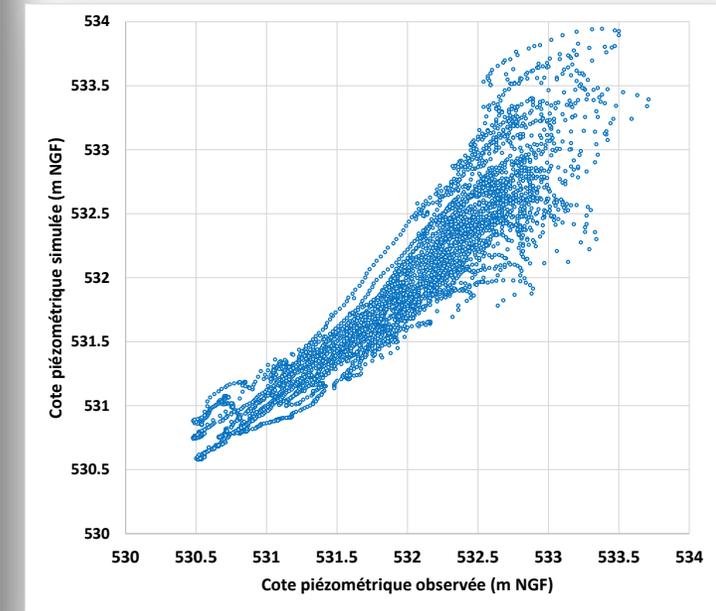
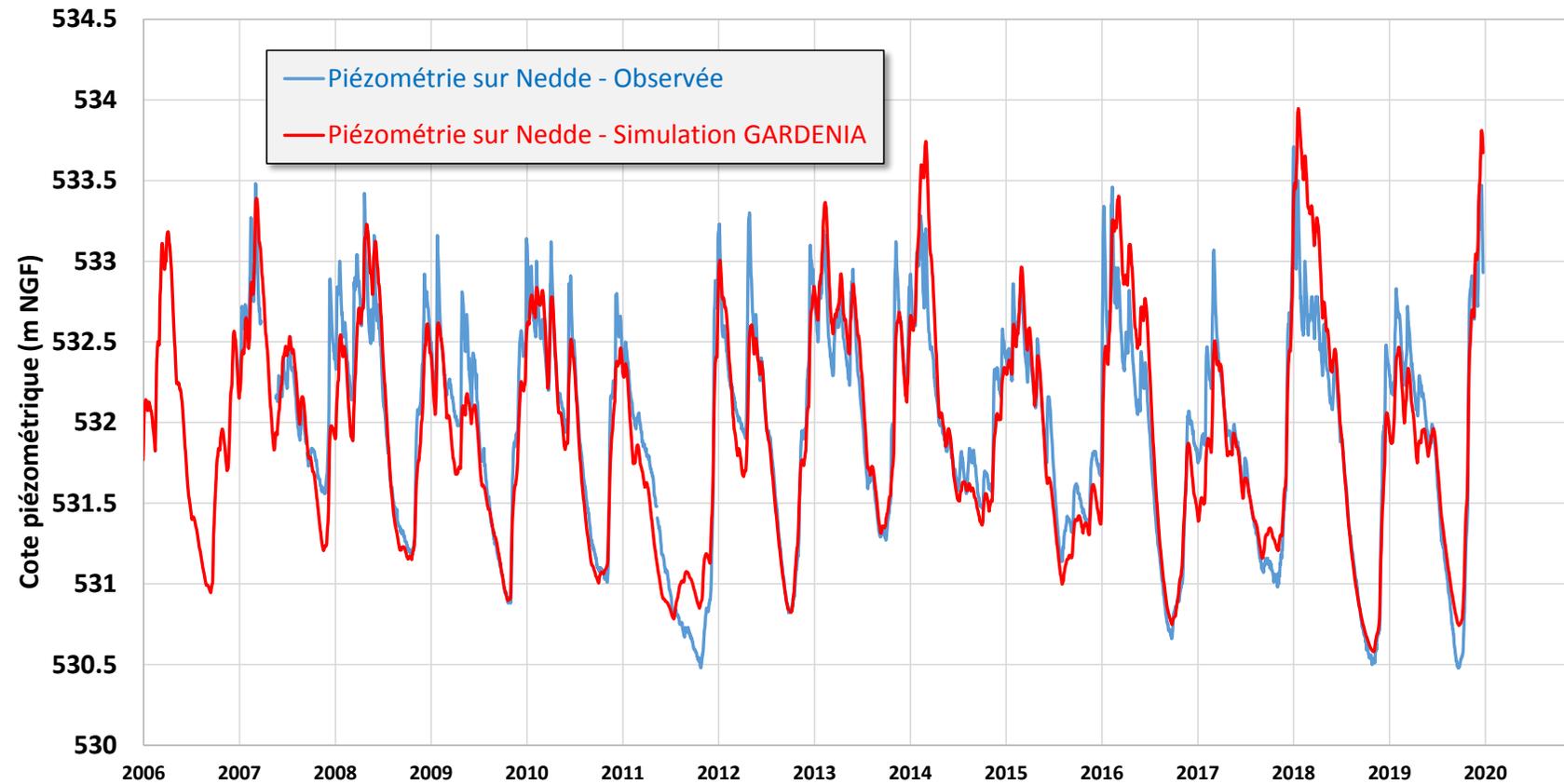
Modélisations globales mises en œuvre à l'aide du logiciel **GARDENIA** (modèle Global A Réservoirs pour la simulation de Débits et de Niveaux Aquifères).



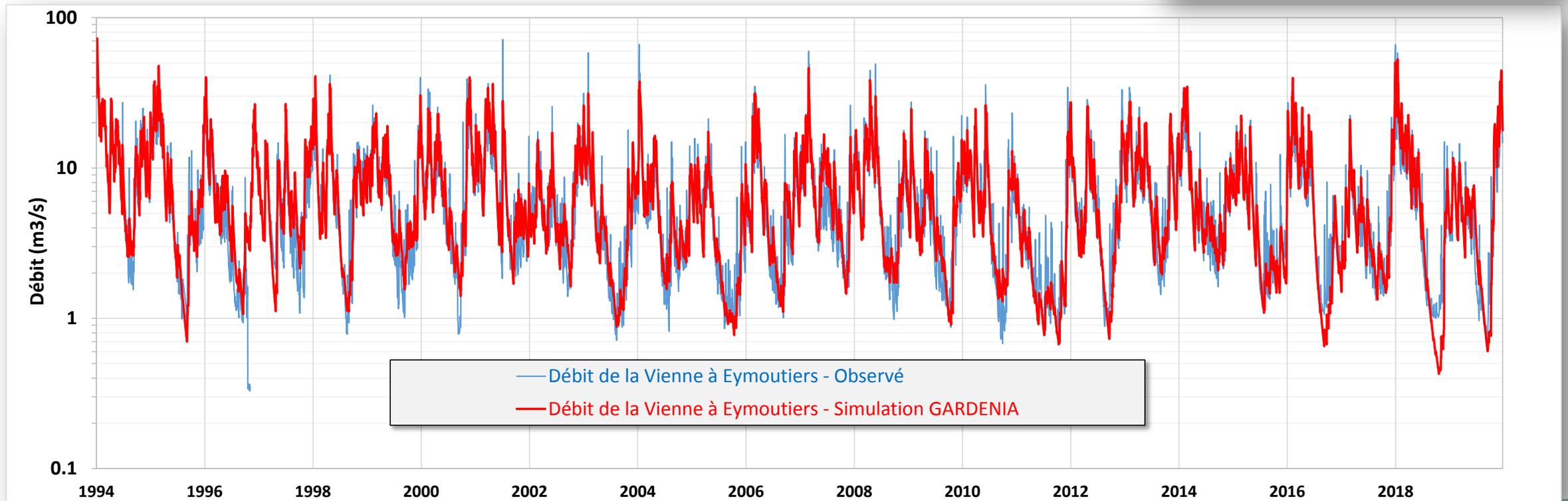
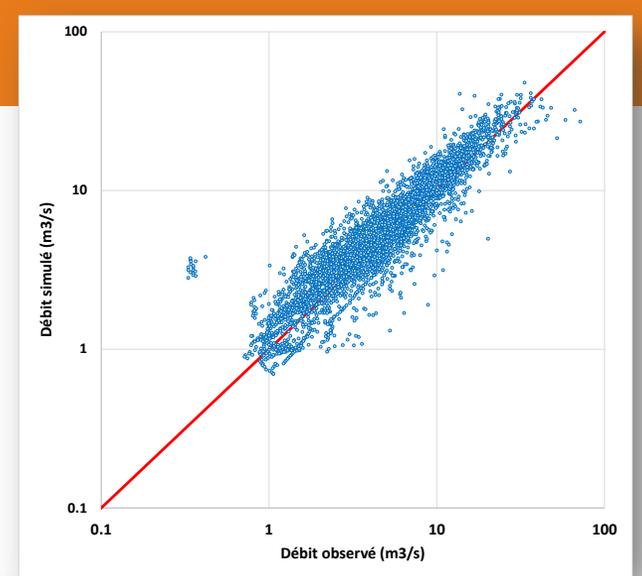
## Schéma conceptuel de GARDENIA



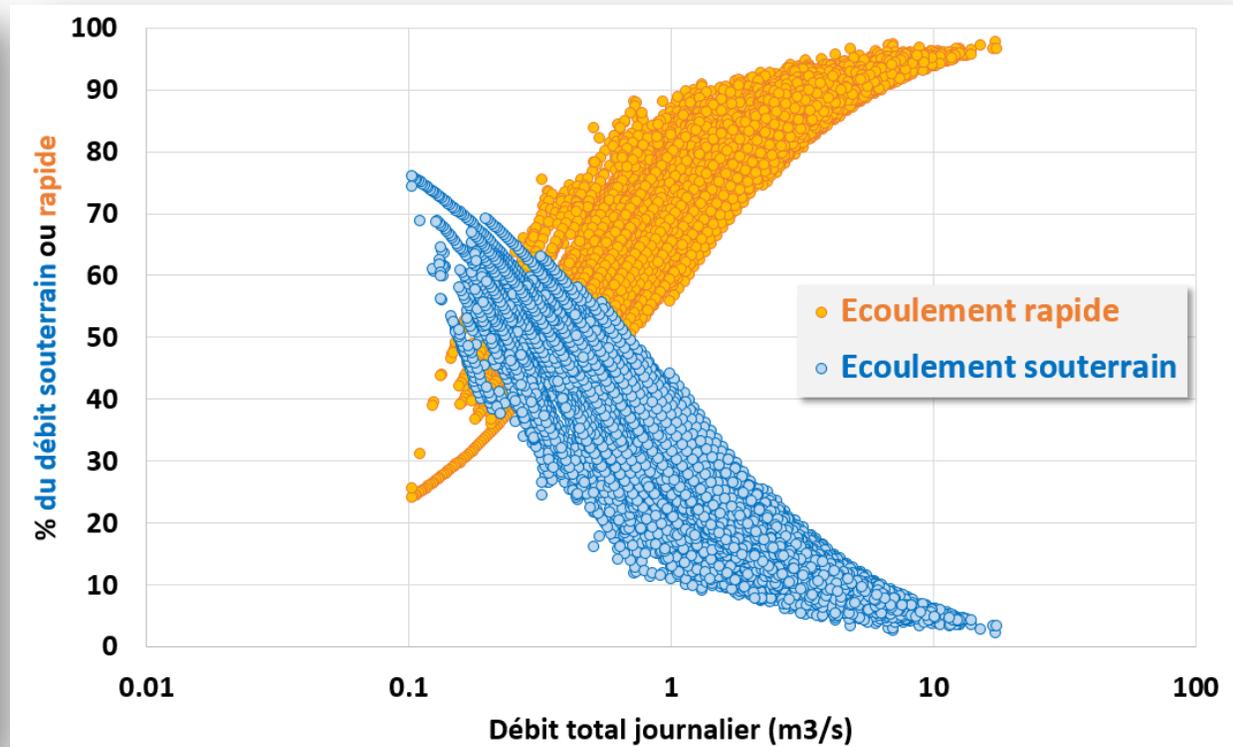
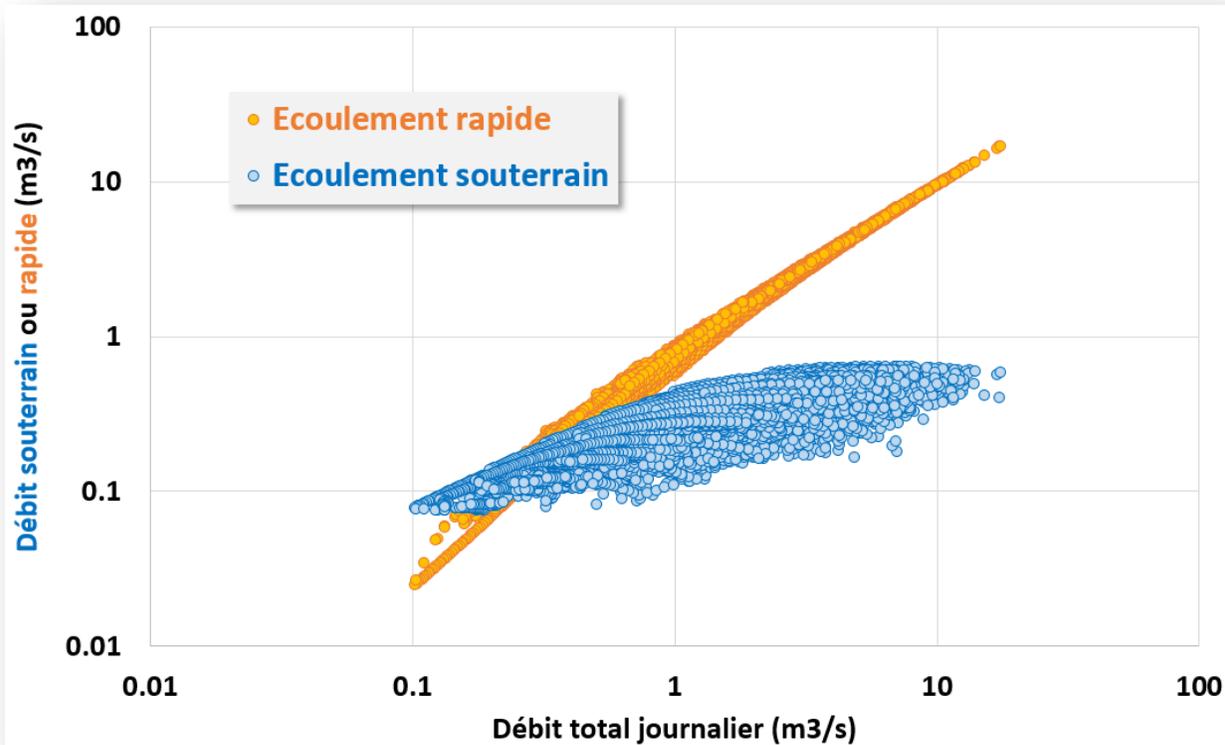
## Exemple de simulation GARDENIA sur le piézomètre de Nedde (sans prise en compte des prélèvements/rejets)



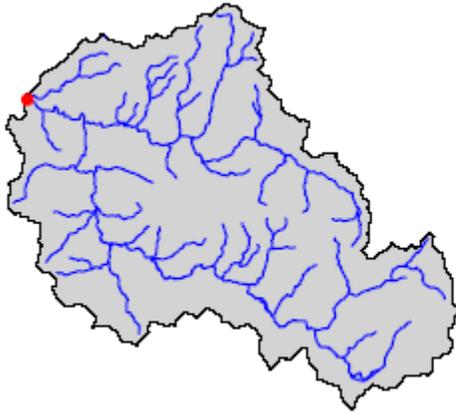
## Exemple de simulation GARDENIA du débit de la Vienne à Eymoutiers (sans prise en compte des prélèvements/rejets)



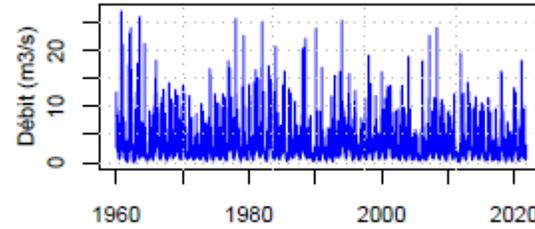
## Exemple de simulation GARDENIA du débit de la Vienne à Eymoutiers



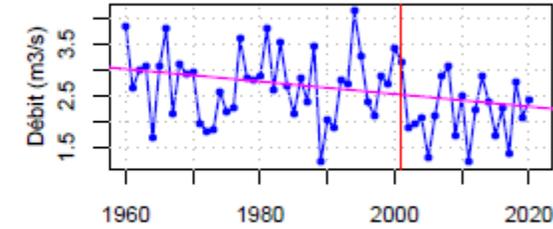
## Analyse des données météorologiques : cas du bassin versant de la Vige à Saint-Martin-de-Catherine



Débit journalier

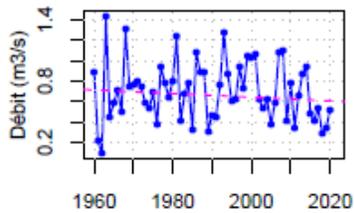


Débit moyen annuel

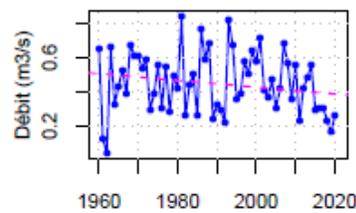


Indicateurs d'étiage

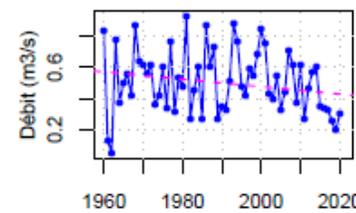
QMNA



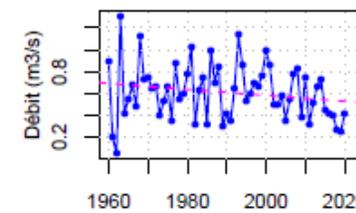
VCN3



VCN10

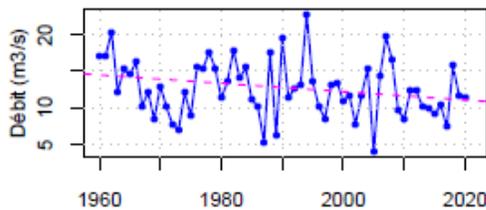


VCN30

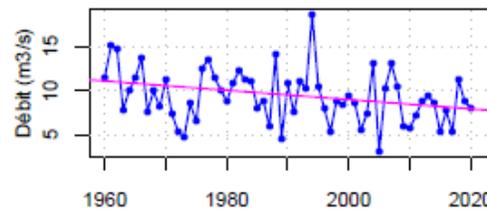


Indicateurs de crue

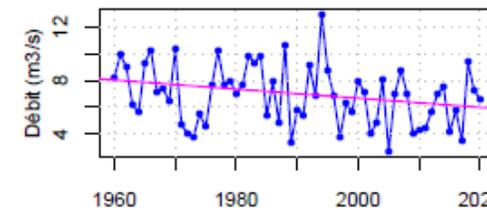
VCX3



VCX10



VCX30



- **Octobre / Novembre 2021 :**
  - Campagnes de terrain pour reconnaissance d'affleurement d'altérites**
- **Objectif du volet 1 : établir les typologies de fonctionnement des bassins versants**
  - Bases de données restant à bancariser : occupation des sols**
  - Finalisation des simulations GARDENIA**
  - Traitement des données concernant les prélèvements (tous usages)**
  - A l'échelle de sous-bassins versants : croisement des critères géomorphologiques**
  - Croisement débits spécifiques / contexte géologique**

- Sur la base de l'analyse de la base de données multicritères :

**Classification des têtes de bassins versants : regroupement en unités fonctionnelles représentatives**

- A l'échelle du bassin de la Vienne, l'un des principaux verrous à lever concerne l'absence de suivis en continu de débits pour les têtes de bassins versants de faible taille. **Le regroupement en unités fonctionnelles va faciliter la sélection de sites qui feront l'objet d'équipement.**

### **Critères de sélection :**

- présence de zones humides ou de plans d'eau
- possibilité d'équipement d'amont en aval
- vérification des contraintes de faisabilité
- prise en compte des interventions prévues, en cours ou réalisées dans le cadre du programme « Sources en action » par les différents porteurs de projets et valorisation de leurs connaissances de terrain et expertise
- prise en compte des stations « qualité » du projet de recherche de PEREINE
- favoriser l'installation d'équipement sur des parcelles publiques