



Structure animatrice des SAGE :



## Particularités de la gestion des ressources en eau souterraines en milieu volcanique

Exemples de la Chaîne des Puys et du massif du Devès



# Sommaire

I – Présentation des territoires concernés

II – Particularités des eaux souterraines en milieu volcanique

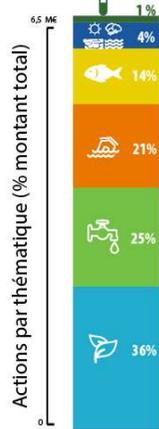
III – Objectifs de gestion

IV – La place du SAGE dans la gestion des eaux souterraines

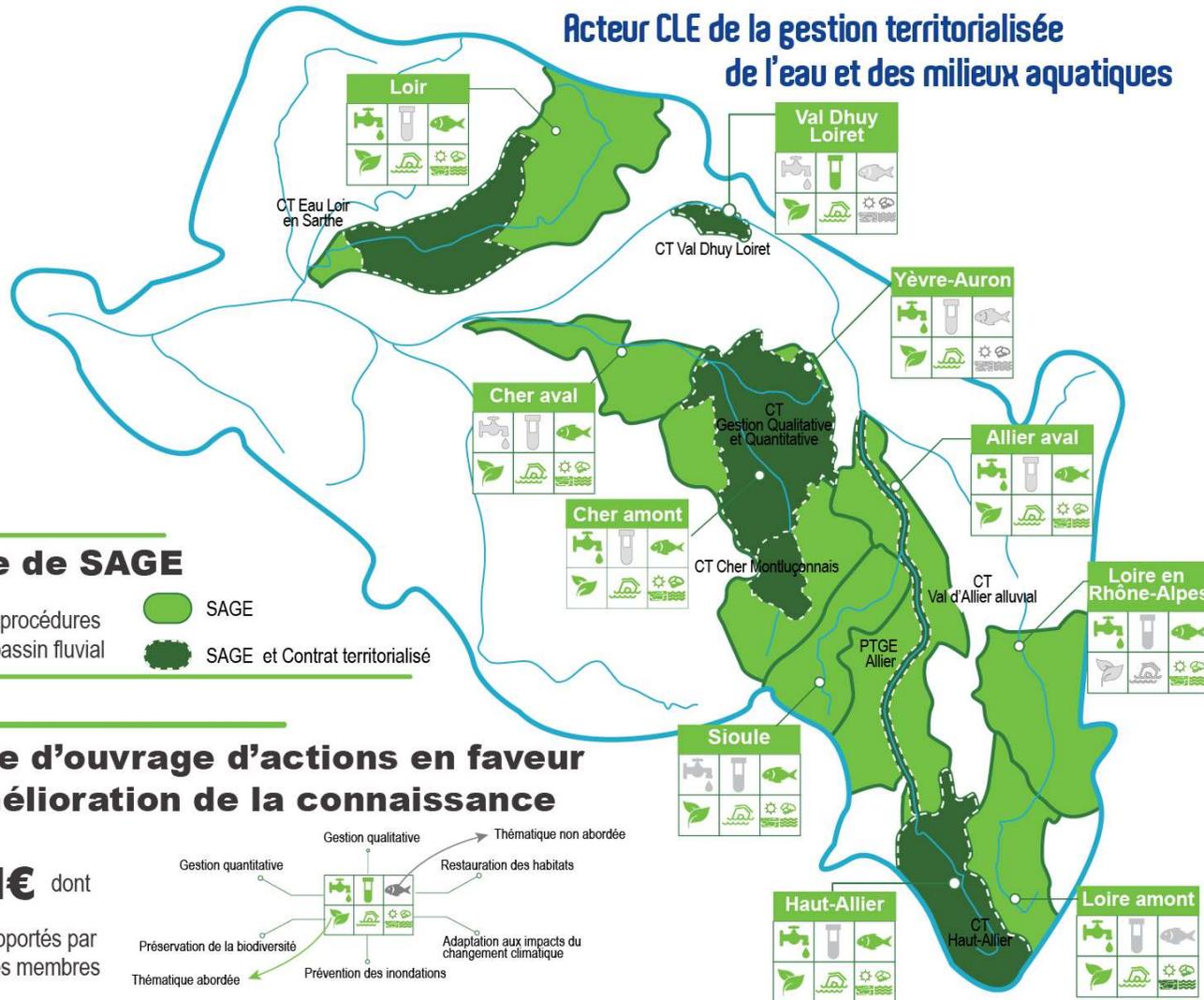
# I - Les territoires concernés



CARTES SUR TABLE (6)



Acteur CLE de la gestion territorialisée de l'eau et des milieux aquatiques



## Portage de SAGE

**1/3** des procédures du bassin fluvial

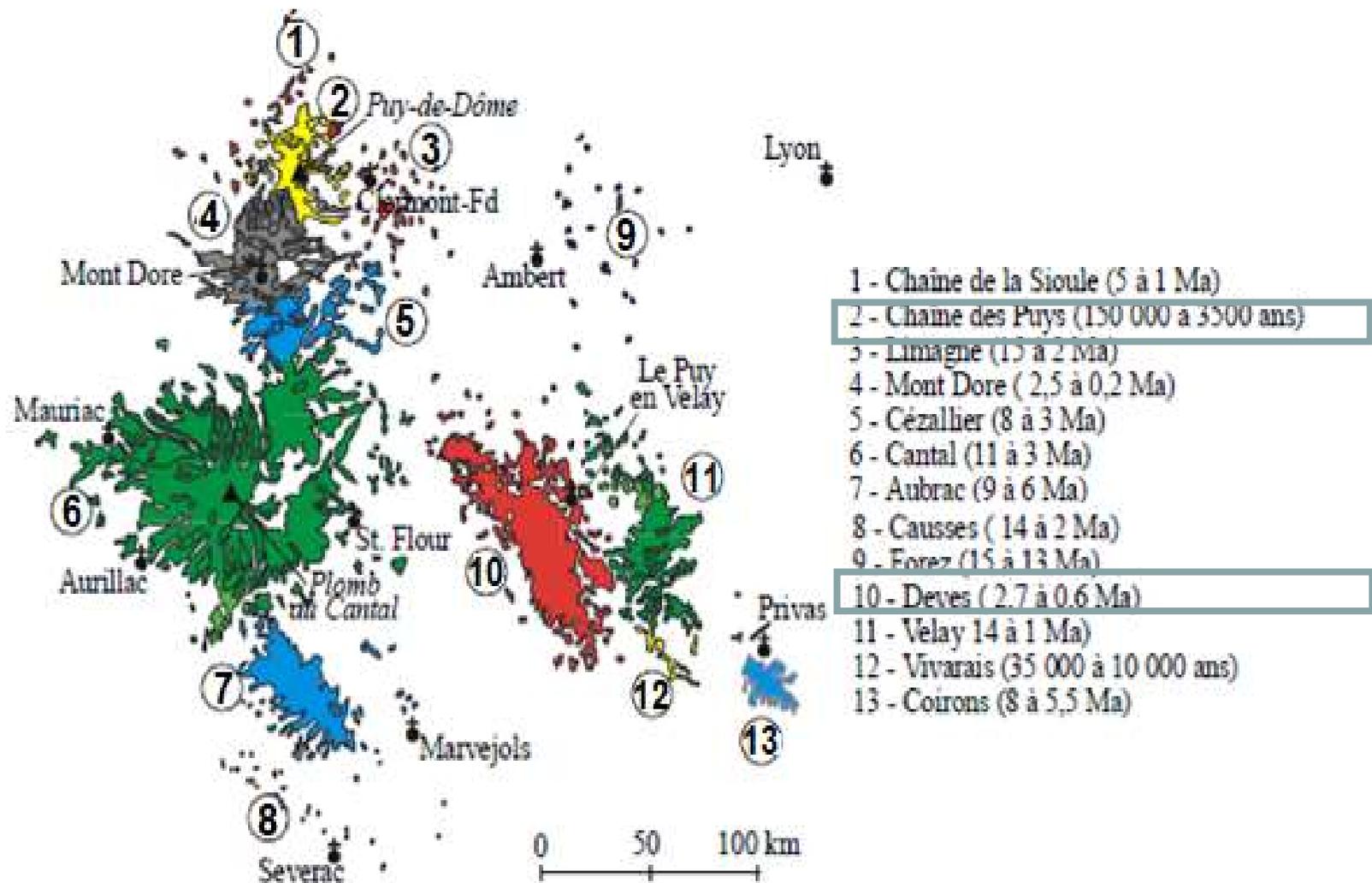
- SAGE
- SAGE et Contrat territorialisé

## Maîtrise d'ouvrage d'actions en faveur de l'amélioration de la connaissance

**6,5 M€** dont **13%** apportés par les collectivités membres



# I - Les territoires concernés



**Le volcanisme du Massif Central**  
(tiré de : Nehlig et al. ; 2003 et Nehlig et Traineau ;1998)

# I - Les territoires concernés

## Le massif du Devès

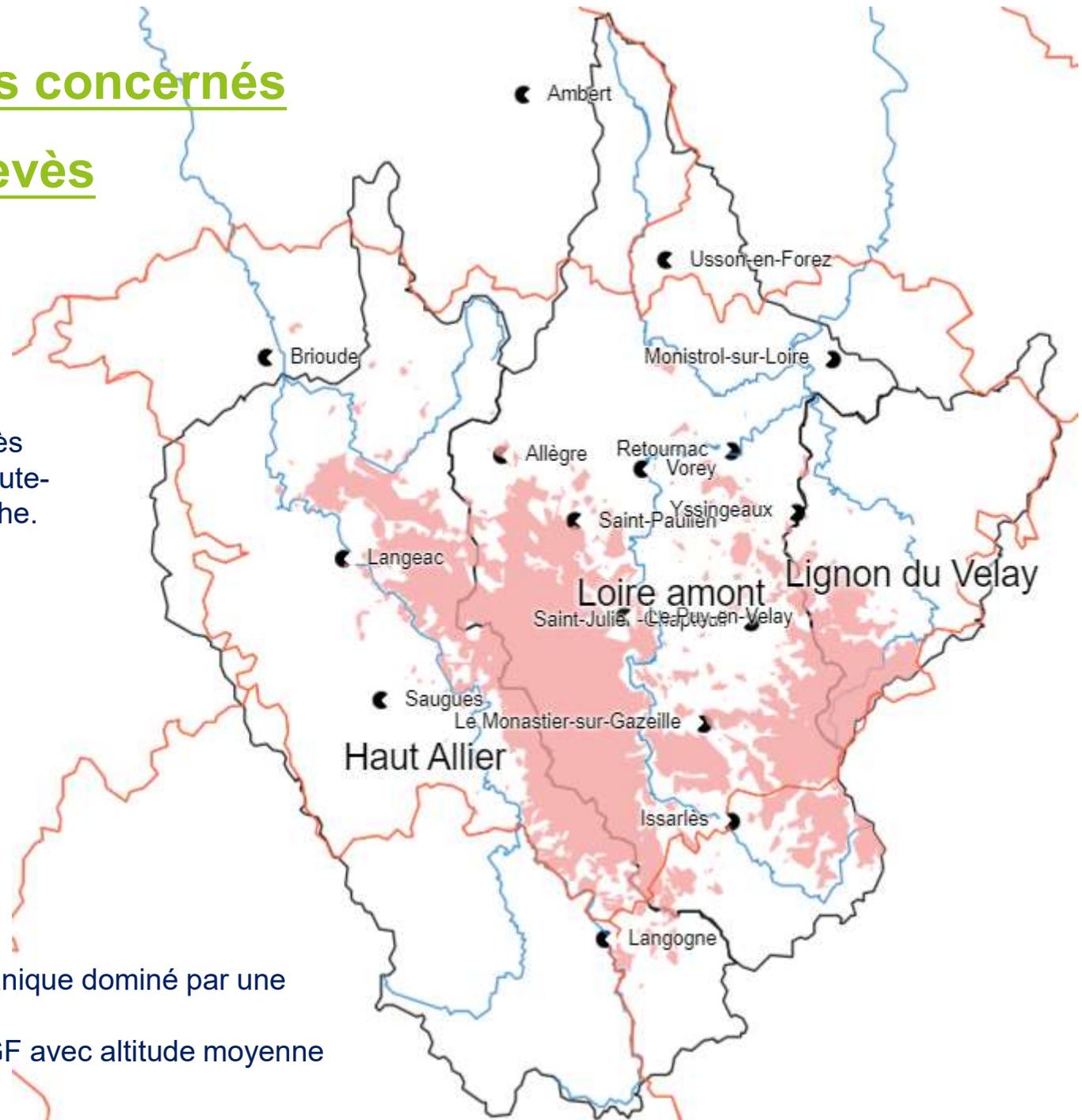
Nappes souterraines du Devès situées principalement en Haute-Loire, et à la marge en Ardèche.

Intersectent 2 SAGE :

- Haut-Allier,
- Loire amont

Bassin de 850 km<sup>2</sup>

Vaste plateau d'origine volcanique dominé par une série de cônes de scories  
Point culminant à 1417 mNGF avec altitude moyenne de 1100 mNGF



# Un usage principal sur le Devès : l'alimentation en eau potable

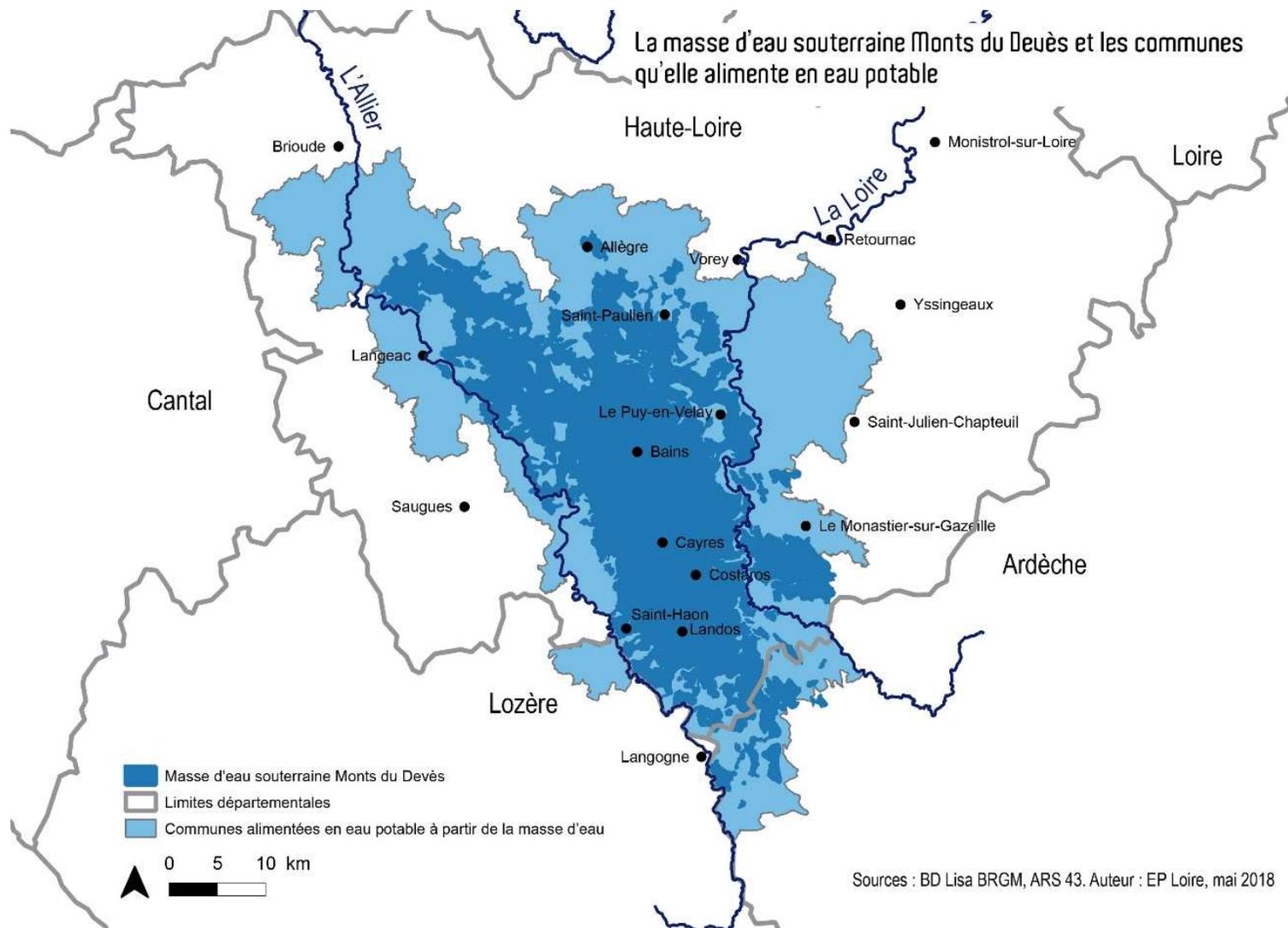
Un territoire en grande partie occupé par l'activité agricole

Les usages en lien avec l'eau souterraine du Devès :

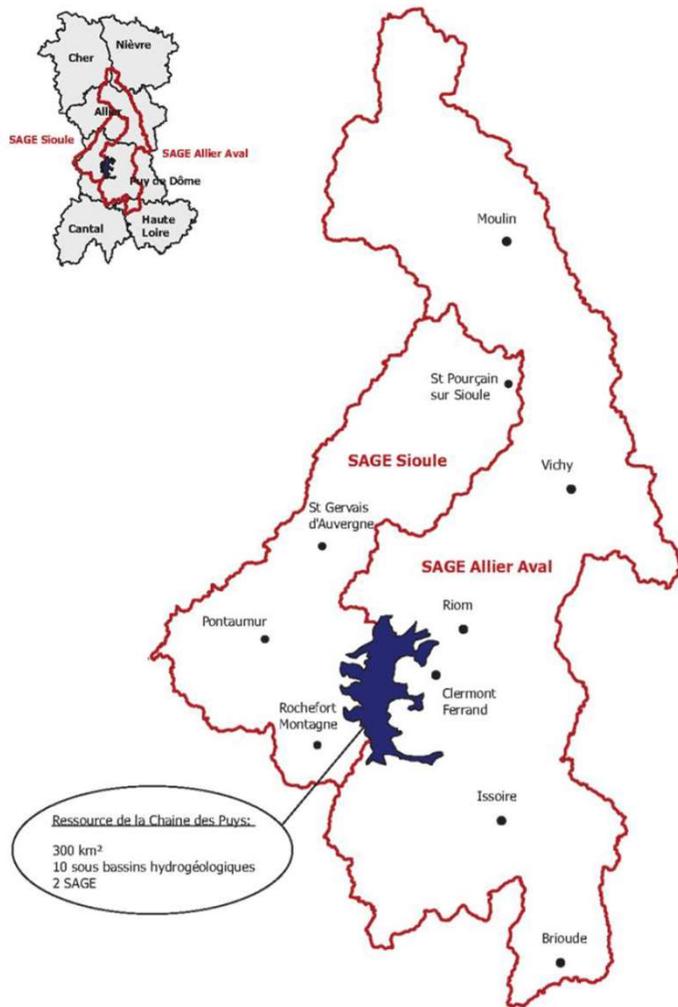
- **188 captages pour l'eau potable qui desservent 113 communes (plus de 100 000 habitants)**
- agricoles (abreuvement du bétail),
- géothermie,
- usages naturels (pour les cours d'eau et les zones humides).



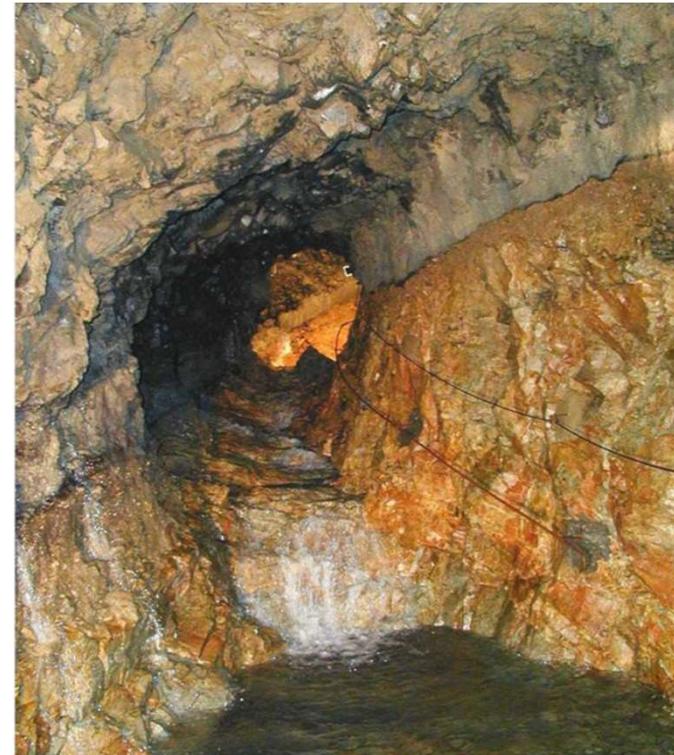
# Un usage principal : l'eau potable



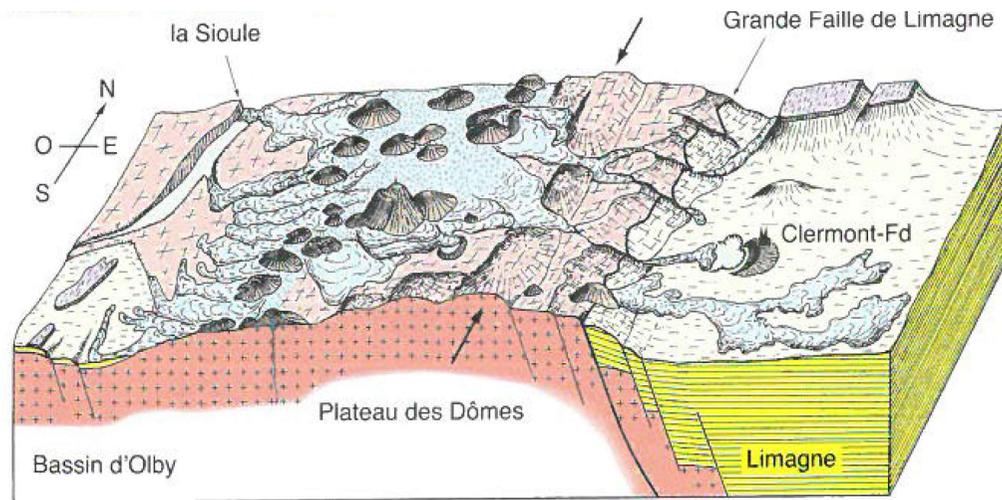
# La Chaîne des Puys



Ressource de la Chaîne des Puys:  
300 km<sup>2</sup>  
10 sous bassins hydrogéologiques  
2 SAGE

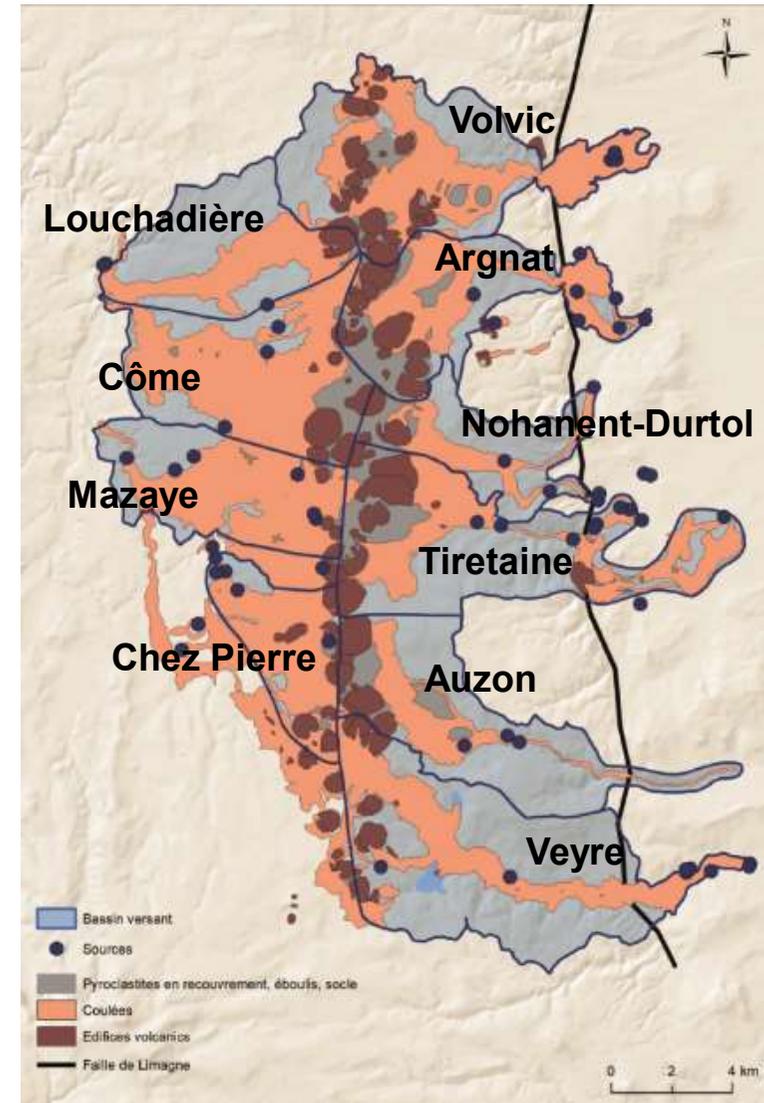


# La Chaîne des Puys



Boivin et. al 2017

- Formation de la Chaîne des Puys : -100 000 à -10 000 ans
- Bassin de la Chaîne des Puys : ~ 300 km<sup>2</sup>
- 10 sous-bassins (4 Sioule – 6 Allier Aval)
- Occupation du sol : principalement forêts et prairies
- Utilisation principale de la ressource : eau potable y compris industrielle. Par exemple, alimentation en eau de près de 80% de la population du bassin de la Sioule (près de 50 000 habitants)



## II – Particularités des eaux souterraines en milieu volcanique

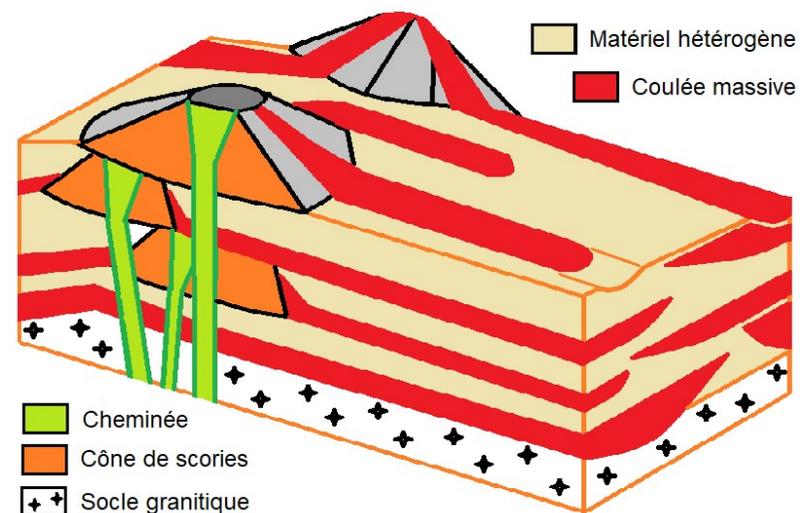
- Complexité du système aquifère
- Vulnérabilité de la ressource en eau
- Méconnaissances du fonctionnement

## Complexité de la géologie

**Le relief anté-volcanique conditionne les limites des bassins versants hydrogéologiques** (qui sont donc différents des BV topographiques)

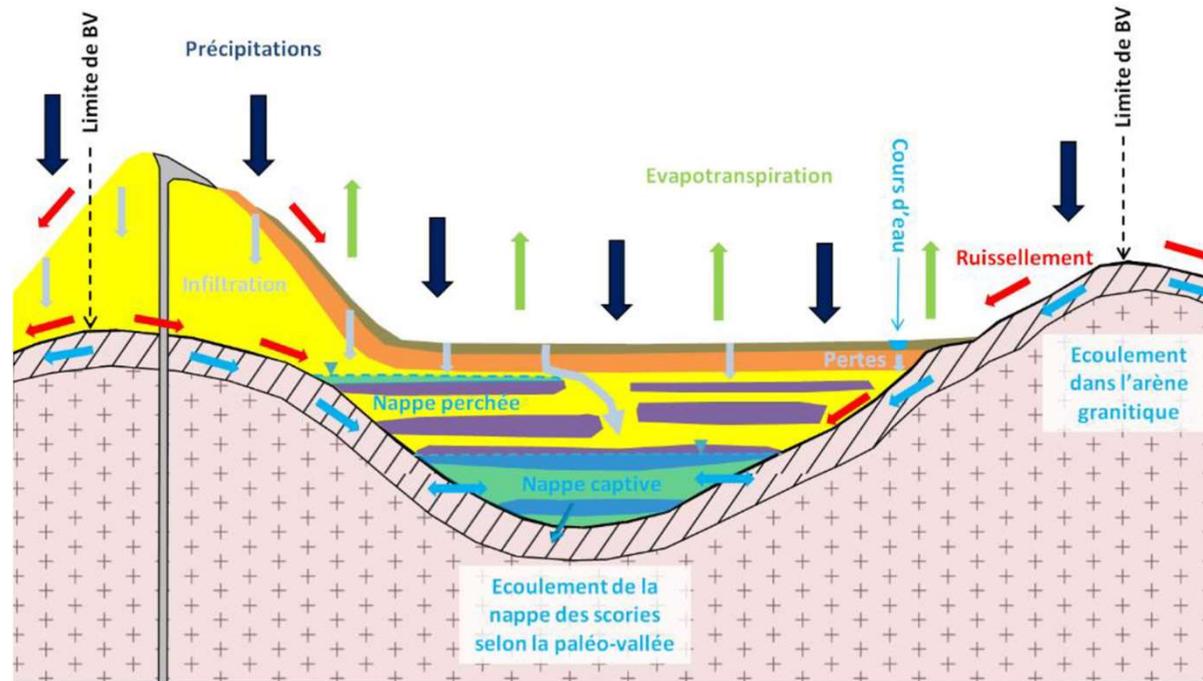
**Au dessus, couches volcaniques hétérogènes** mises en place sur le socle imperméable, avec écoulement des laves préférentiellement dans les paléo-vallées

D'où **multitude de nappes d'eau souterraines**, qui peuvent être superposées, avec des échanges entre elles...

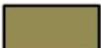
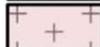


# Coupe schématique de la Chaîne des Puys

## Complexité de la géologie... qui conditionne l'hydrogéologie



Légende :

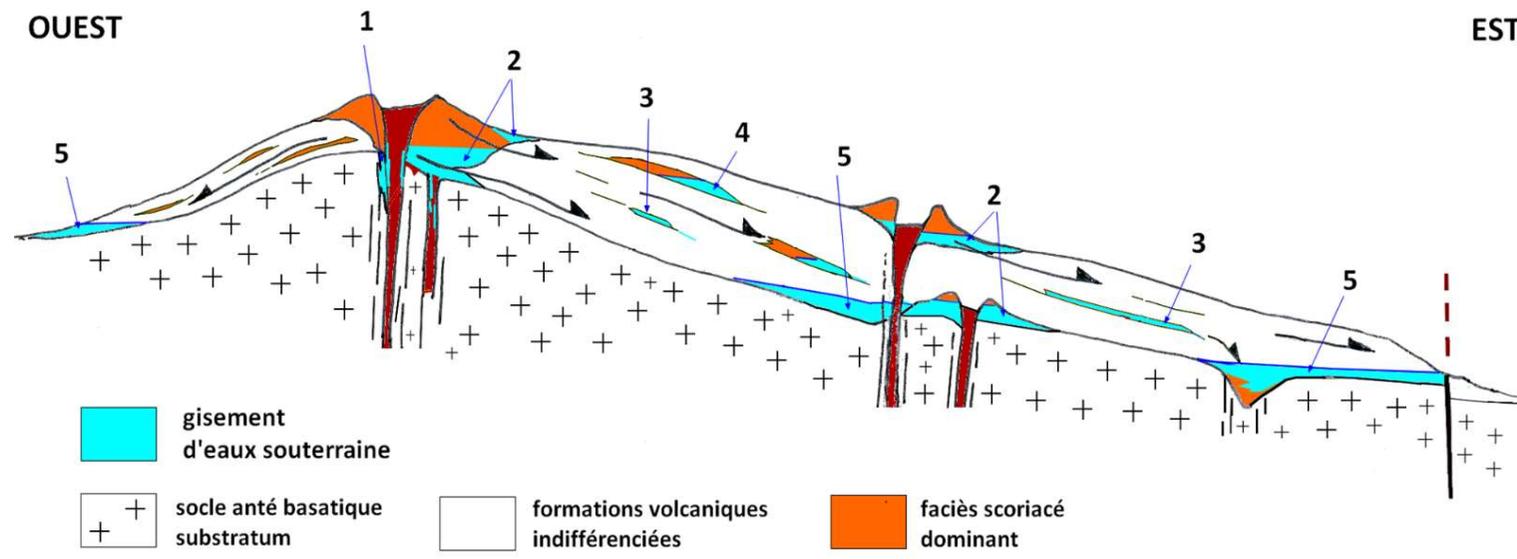
	Sol		Basaltes et trachy-basaltes		Granites altérés et/ou arénisés
	Trachy-andésite		Scories-pouzzolanes		Socle granitique

 **Forte infiltration de l'eau au niveau des formations volcaniques**, avec des zones préférentielles (cônes de scories notamment).

En conséquence, cours d'eau et zones humides absents sur ces secteurs. On note des émergences en extrémité de coulées, aux **débits** globalement **soutenus** et **très peu soumis aux étiages**.

**Interdépendance des eaux souterraines et superficielles.**

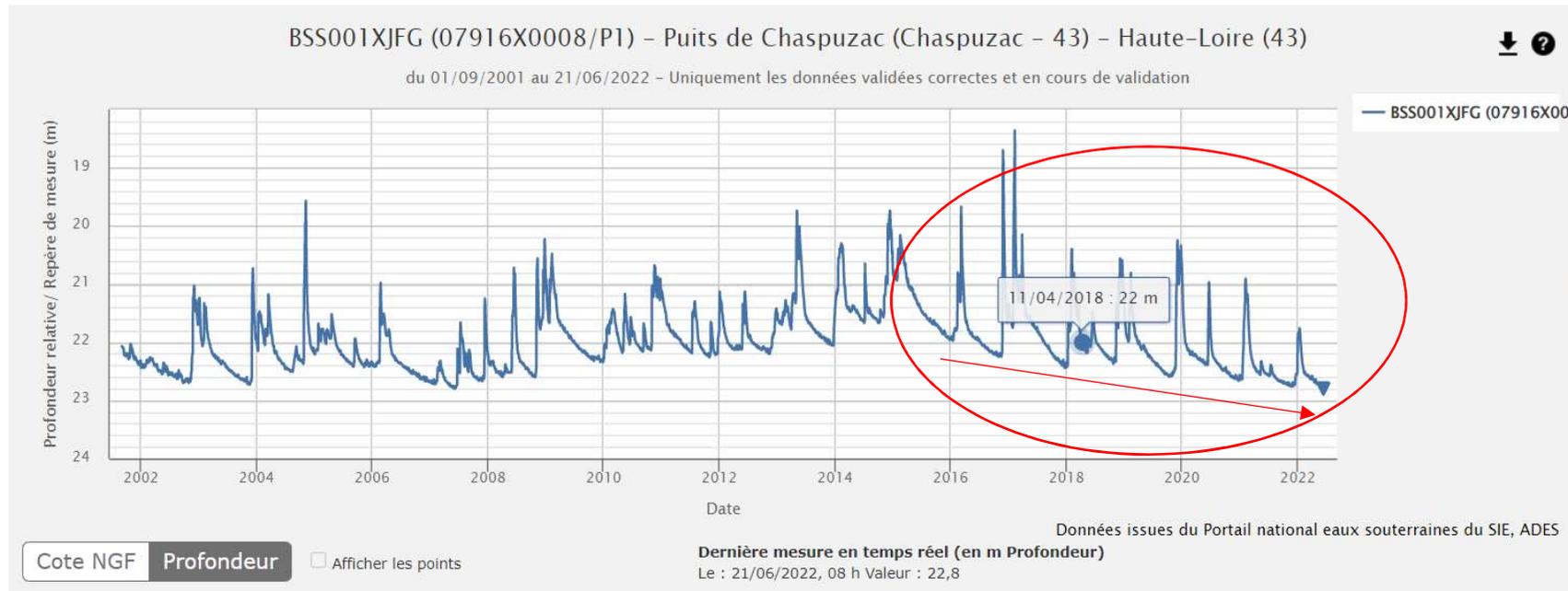
# Coupe schématique du Devès



- 1 : ressource de fissure au droit des cheminées
- 2 : ressource des anneaux de scories
- 3 : ressource de base de coulées

- 4 : ressource des horizons scoriacés
- 5 : ressource au toit du substratum façonné par l'érosion, la fracturation ...

# La vulnérabilité de ces ressources : aspects quantitatifs



Contexte de changement climatique (baisse de plus de 20% de la recharge de la ressource en eau souterraine d'ici 2050 d'après les scénarios climatiques) qui va accentuer la pression sur la ressource en eau.

En parallèle, augmentation de la population desservie à partir de ces ressources à l'avenir.

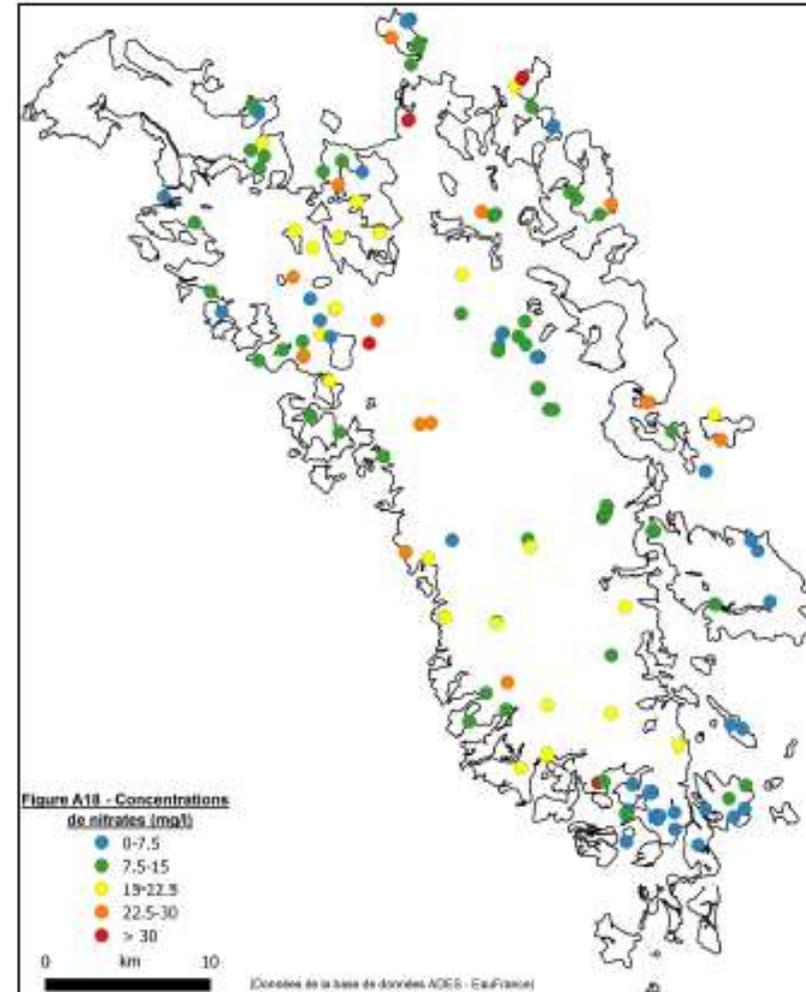
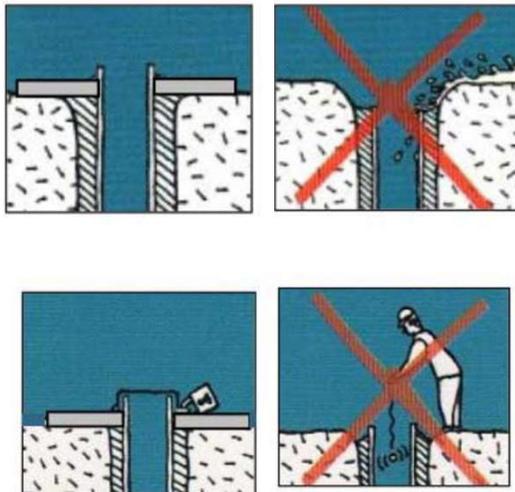
# La vulnérabilité de ces ressources : aspects qualitatifs

Ressource de la Chaîne des Puys : bon état, avec présence forte d'arsenic ponctuellement

Ressource du Devès : bon état avec localement **des teneurs en nitrates révélant un impact anthropique.**

Ex pour le Devès - Données de 1993 à 2015. Sur 145 captages pour lesquels des données sont disponibles, pour certains d'entre eux (7), les concentrations de nitrates avoisinent les 40 mg/l

Augmentation des **risques** avec la **multiplication des forages** sur le Devès



## La méconnaissance de ces ressources

**Très peu de dispositifs de suivi des niveaux de l'eau souterraine :**

- Un seul piézomètre en fonctionnement sur le massif du Devès, seulement représentatif de la ressource localement
- Seulement quelques piézomètres sur la Chaîne des Puys

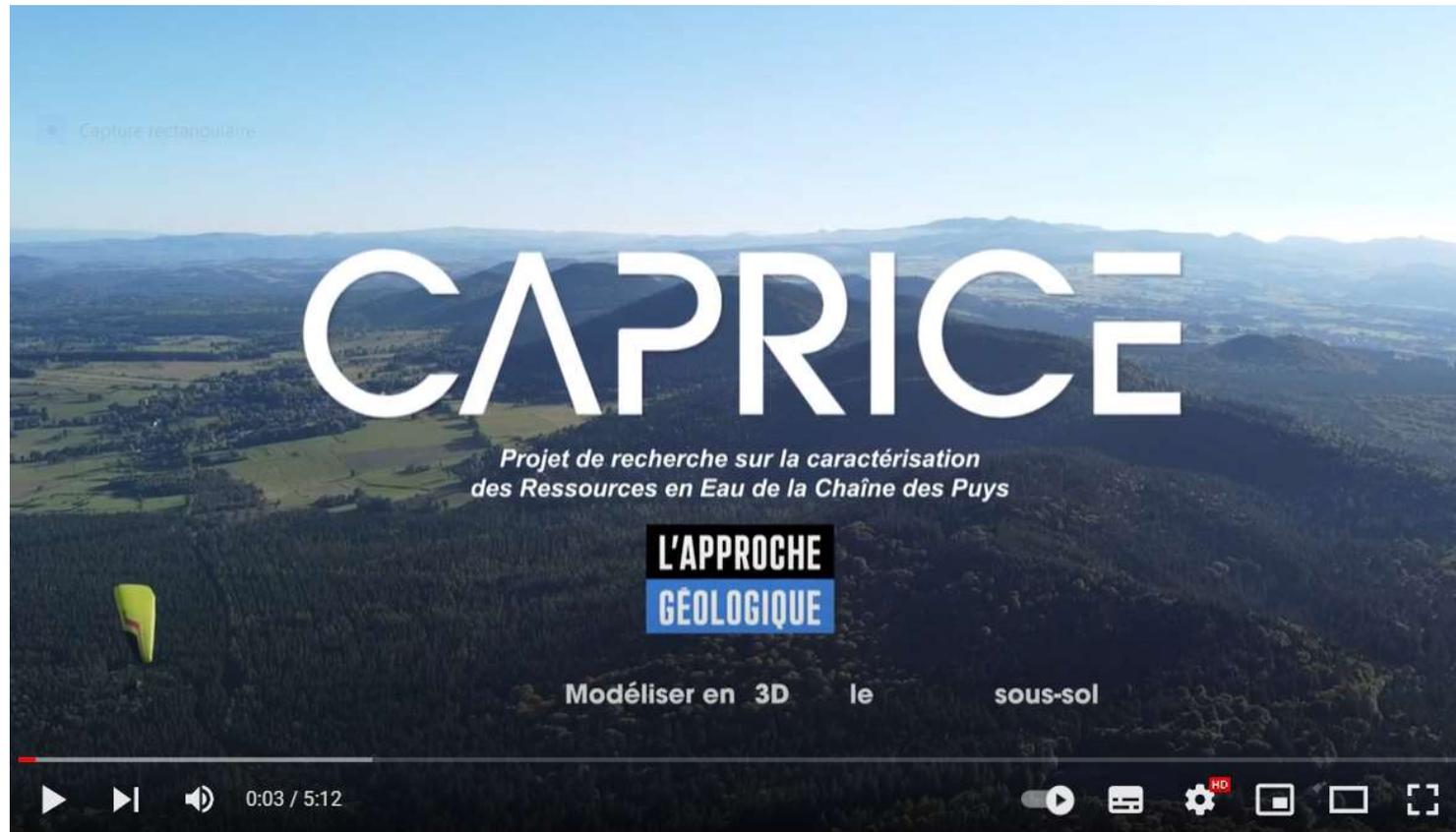
Sur le Devès :

- **pas de prospections géophysiques d'envergure** (géophysique hélicoptérée),
- **pas de cartographie des sols**

Des connaissances pointues localement (exemple autour de Volvic), mais **pas de vision globale**

Peu de connaissances disponibles, car **prise de conscience récente de la fragilité de ces ressources** (Massif central perçu à tort jusqu'à ce jour comme le château d'eau de la France) avec des ruptures d'alimentation en eau potable pour certaines communes alimentées par l'eau du Devès

# Projection de la vidéo de présentation de l'approche géologique du projet CAPRICE



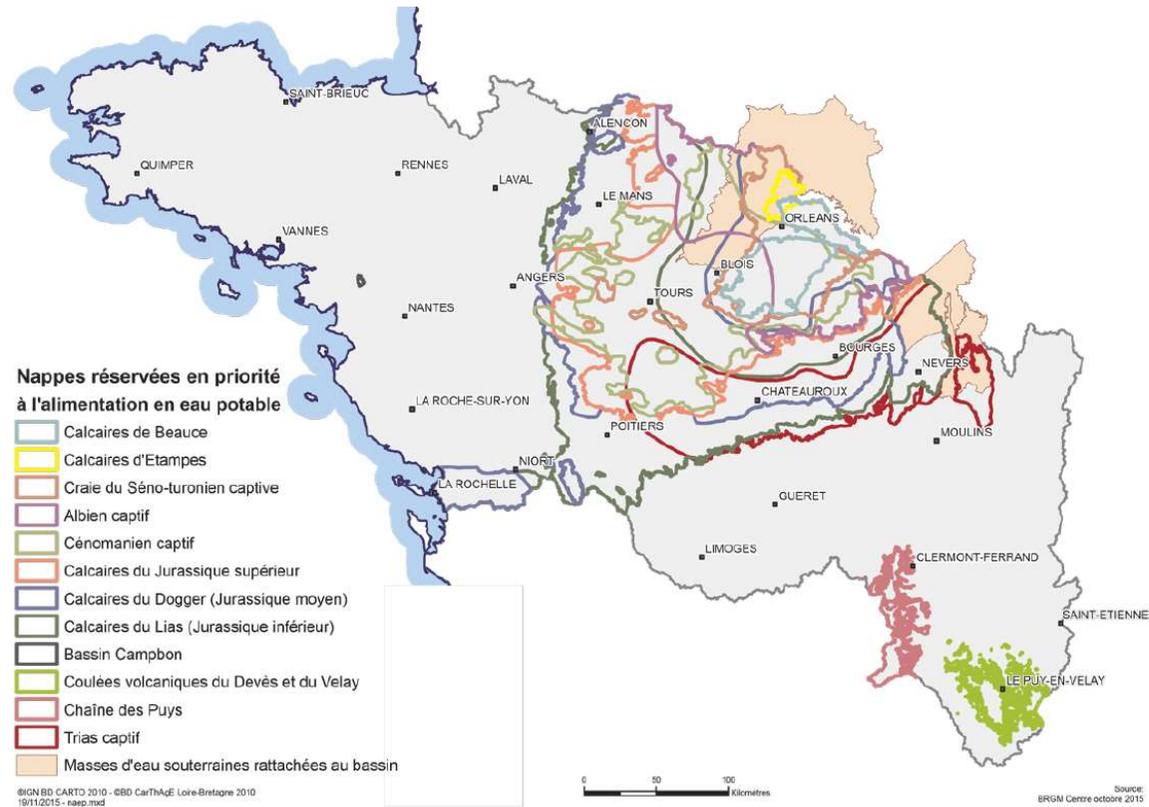
Deux autres vidéos sont disponibles sur l'hydrologie et l'hydrochimie,

# III - Objectifs de gestion



## Classement du SDAGE Loire Bretagne de ces nappes en NAEP

Le SDAGE Loire Bretagne identifie plusieurs masses d'eau souterraines à réserver en priorité à l'alimentation en eau potable.



**CARTE des nappes réservées en priorité à l'alimentation en eau potable (domaine sédimentaire et volcanique)**

## Classement NAEP

Deux alternatives envisageables si une nappe d'eau souterraine est classée NAEP :

### Mise en place d'1 schéma de gestion :

- Précisions concernant les prélèvements, autres que ceux pour l'AEP par adduction publique, qui peuvent être permis à l'avenir.

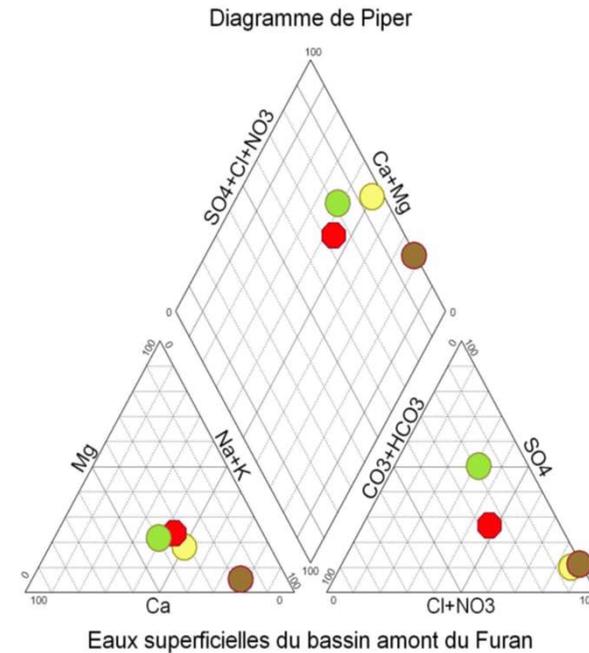
Les **prélèvements** pour les usages autres doivent **nécessiter un haut degré d'exigence en termes de qualité d'eau** ou répondre aux besoins d'abreuvement des animaux en l'absence de solutions alternatives, ou encore doivent être motivés par des raisons de sécurité civile.

### En l'absence de schéma de gestion (situation actuelle) :

- Les **prélèvements supplémentaires** sur des ouvrages existants ou nouveaux ne pourront être acceptés **que pour l'AEP par adduction publique**,
- Des **prélèvements nouveaux** pour un autre usage seront **possibles uniquement en remplacement de prélèvements existants** dans le même réservoir et le même secteur, et en l'absence de déficit quantitatif de la nappe concernée.

### III - Objectifs de gestion

Prospections conduites ou à réaliser (choix de deux bassins témoins sur la Chaîne des Puys), pour comprendre **la structuration du sous sol, le chemin de l'eau** (précipitation, ruissellement, infiltration, transit, émergence), **le volume de la ressource renouvelable, l'impact du changement climatique et des politiques de gestion sur les ressources en eau**



- nature et arrangement de l'empilement des formations volcaniques
- géométrie des paléo vallées (interface socle/volcanisme)
- analyses chimiques et isotopiques pour reconstituer l'«histoire» des eaux superficielles et souterraines
- réponse hydrologique au niveau des exutoires de coulée
- chroniques de débits



# Les démarches en cours sur le Devès

## Etudes préalables à la mise en place d'un schéma de gestion

- Travail en **inter-SAGE depuis 2017** : constat partagé du besoin d'une amélioration de la connaissance des structures géologiques, du fonctionnement hydrogéologique des aquifères et d'une évaluation globale de la qualité et de la vulnérabilité de la masse d'eau souterraine « Mont du Devès »
- **Etude menée en 2018-2019** : synthèse des connaissances et proposition d'une **méthode d'acquisition de données** dans la perspective d'un schéma de gestion des nappes du Devès



- Quatre prochaines années : **acquisition de connaissances pluridisciplinaires** (géologie, géophysique, hydrologie, hydrogéologie, et pluviométrie) préalablement à la mise en place d'un **schéma de gestion**

- Portée par l'Etablissement public Loire
- Durée : 4 ans (2022-2025)
- Financement 1<sup>re</sup> année : Agence de l'Eau Loire Bretagne / CCPCP / CAPEV / Conseil Départemental de Haute-Loire / Ep Loire
- Budget total : 256 800 € TTC

# Les démarches en cours sur la chaîne des Puys

## Projet CAPRICE : Approche Interdisciplinaire pour la Caractérisation des Ressources en Eau de la Chaîne des Puys

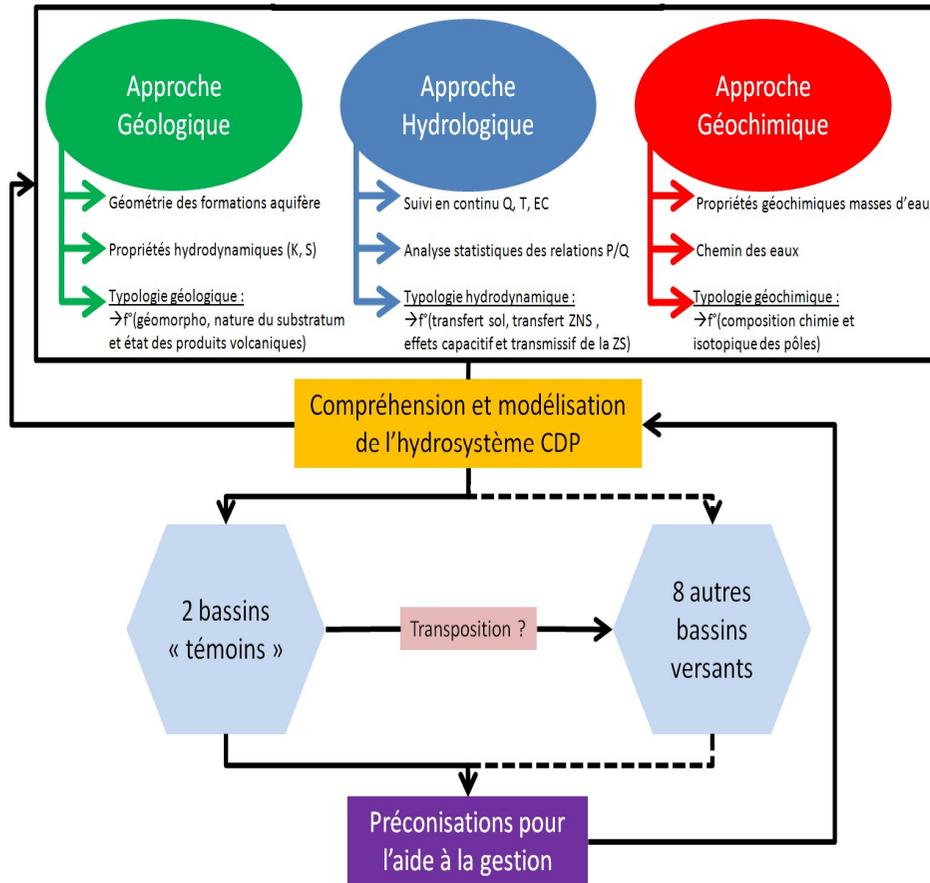
- Projet de recherche, CAPRICE, porté par l'Université Clermont Auvergne – Laboratoire Magmas et Volcans, en partenariat avec l'université de Saint-Etienne et l'école des Mines
- Partenaires : CLE des SAGE Allier aval et Sioule qui ont initié la démarche en 2015
- Durée : 4 ans (2018-2022)
- Financement : FEDER Auvergne (Axe « Eau ») / Agence de l'Eau Loire Bretagne / UCA
- Budget total : 1.375 M€
- Double intérêt = projet interdisciplinaire avec une mise en cohérence des approches et des préconisations de gestion



UNIVERSITÉ  
JEAN MONNET  
SAINT-ÉTIENNE



# Chaîne des Puys – projet de recherche CAPRICE



**2023-2024 : Définition du schéma de gestion de la NAEP de la Chaîne des Puys avec la commission inter-Sage Allier aval/Sioule**

## IV – La place du SAGE dans la gestion des eaux souterraines



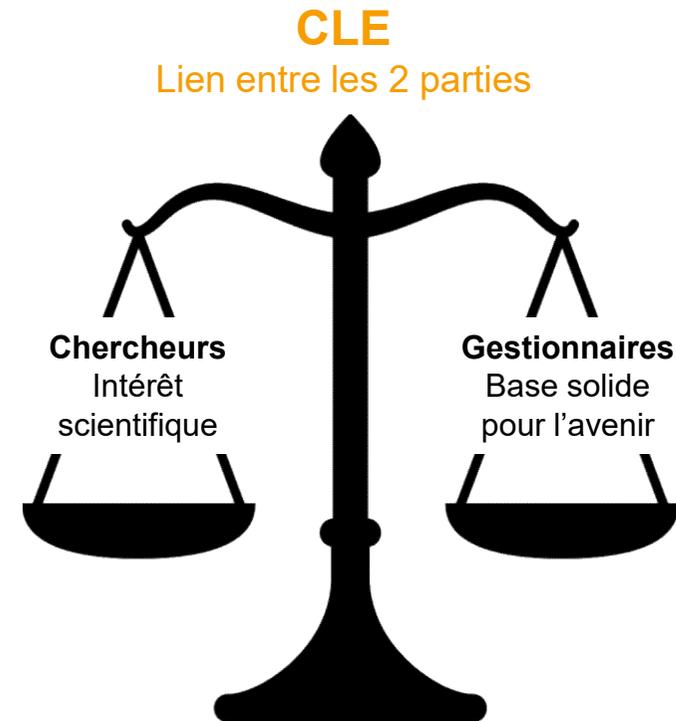
## Coordination des chercheurs et des gestionnaires sur la Chaîne des Puys

### Montage du projet

- Initiative des CLE avec une très forte mobilisation des Présidents et mise en place d'une CIS
- Dès 2014, positionnement des CLE pour engager un projet de recherche
- Ecoute attentive des besoins des gestionnaires de la part des chercheurs
- Plus d'une 20aines de réunions (faisabilités technique, administrative et financière du projet)

### Réalisation

- CLE des SAGE :
  - Comité de suivi annuel (équipes scientifiques, Commission InterSAGE, financeurs, gestionnaire, experts, ...)
  - Communication (réunion de présentation, film, lien avec la presse, site internet)
- Chercheurs : comité technique biannuel



Relation gagnant- gagnant

## IV – La place du SAGE dans la gestion des eaux souterraines



### Pour le Devès, projet porté par les CLE via une commission inter-SAGE

#### Montage du projet

- Initiative des CLE avec une très forte mobilisation des Présidents et la mise en place d'une CIS
- Réalisation de nombreuses actions de communication
- Recherche montage permettant de répondre aux attentes des CLE (schéma de gestion) avec un coût modéré
- De nombreuses réunions pour caler le projet (technique, administratif, financier)

#### Réalisation

- CLE des SAGE :
  - **Maîtrise d'ouvrage et cadrage de l'étude par la structure porteuse du SAGE (Ep Loire)**
  - **Définition des orientations de l'étude**
  - Suivi de la réalisation de la prestation
  - Communication (réunion de présentation, film, lien avec la presse, site internet)

**PROJECTION DU COURT MÉTRAGE**  
**De l'eau sous le plateau volcanique du Devès, ça ne coule pas de source !**  
SUIVIE D'ÉCHANGES AVEC LA SALLE

Eaux souterraines • Volcanisme • Sources

Nappe souterraine • Agriculture • Hydrogéologie • Basalte • Débits • Eau potable • Qualité des eaux

Le plateau volcanique du Devès, entre le fleuve Loire et la rivière Allier, cache une richesse insoupçonnée : de l'eau souterraine. Venez découvrir cette ressource méconnue et fragile ainsi que ses usages au travers d'un court métrage. L'occasion également de vous consulter sur les enjeux autour de l'eau (animation CPIE du Velay).

Le mardi 26 mars 2019 à 19h30 – CAYRES – Salle du Plateau (Le boug, route du domaine des Volcans)  
Le mercredi 27 mars 2019 à 19h30 – LANGEAC – Salle Jean Jaurès (Mairie)  
Le mardi 2 avril 2019 à 19h30 – ESPALY – Espace Charles VII (av. de la mairie)

Rivière • Forêt • Culture • Pâturage • Élevage

Tout public  
Entrée libre

## V – CONCLUSIONS

- **Grande complexité** qui nécessite une expertise extérieure (Bureaux d'études spécialisés, chercheurs)
- Projets qui représentent un **enjeu majeur pour les scientifiques** (d'autant plus si portés par des chercheurs) et fournissent un **outil indispensable pour les gestionnaires**
- **Acquisitions de connaissances longues et onéreuses**, et qui demeureront **partielles**
- Décalage entre les attentes des acteurs de mise en place rapide d'un schéma de gestion, et le temps nécessaire à la compréhension du fonctionnement des aquifères volcaniques
- D'autant plus que ces **ressources sont vulnérables** et déjà **impactées par le changement climatique**

# Contacts



Pour tout renseignement, vous pouvez nous contacter à l'Établissement public Loire :

## **Pour la Chaîne des Puys**

Lucile MAZEAU  
06 85 08 00 28  
[lucile.mazeau@eptb-loire.fr](mailto:lucile.mazeau@eptb-loire.fr)

Céline BOISSON  
04 15 91 00 00  
[celine.boisson@eptb-loire.fr](mailto:celine.boisson@eptb-loire.fr)

## **Pour le massif du Devès**

Aude LAFON  
06 33 47 69 20  
[aude.lafon@eptb-loire.fr](mailto:aude.lafon@eptb-loire.fr)

Valérie BADIOU  
07 50 67 41 48  
[valerie.badiou@eptb-loire.fr](mailto:valerie.badiou@eptb-loire.fr)

