

Compréhension du fonctionnement des aquifères karstiques : Le projet DARDENNES

Bruno Arfib, Yves Guglielmi, Cécile Baudement

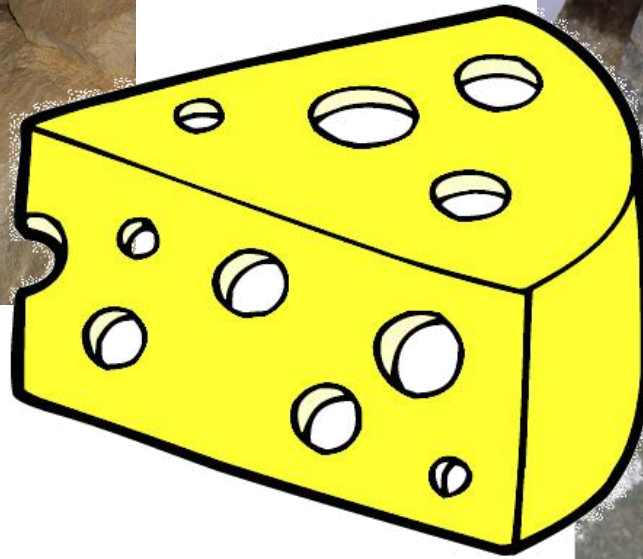
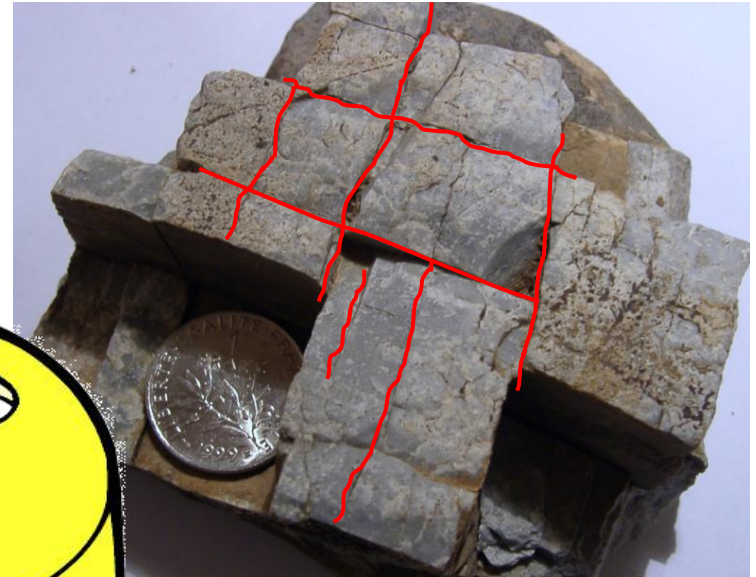
Laboratoire CEREGE, Université Aix-Marseille

Le KARST

Conduit



Matrice



- Quel est le rôle des conduits et de la matrice dans le stockage et l'écoulement de l'eau souterraine?
- Où se développent les vides?

Recherche scientifique

Financement, partenaires techniques

Recherche et développement

Coordination

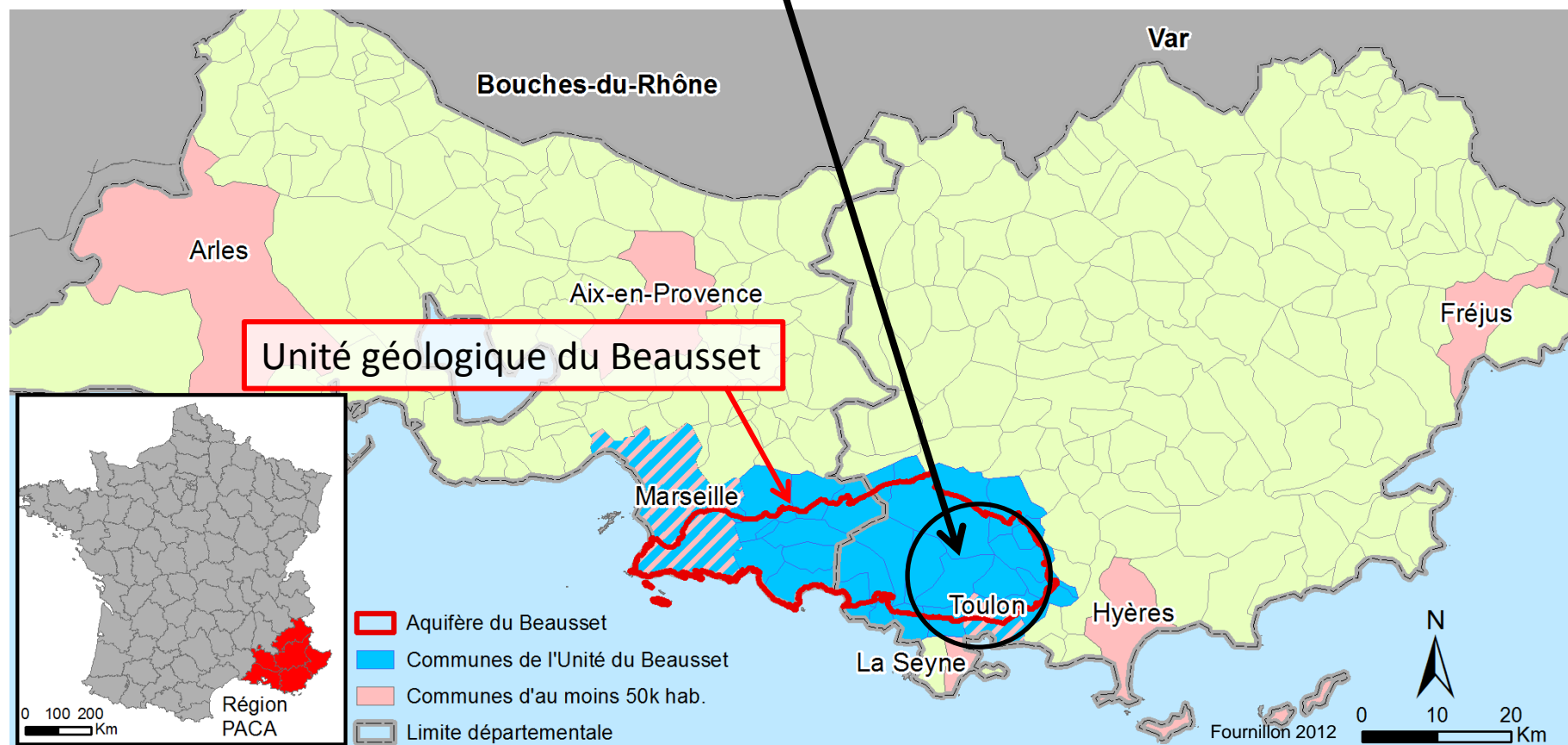


+ 2 thèses de doctorat :

Cécile Baudement,

Johan Jouvès

DARDENNES



Un projet à différentes échelles :

Echelle
Régionale

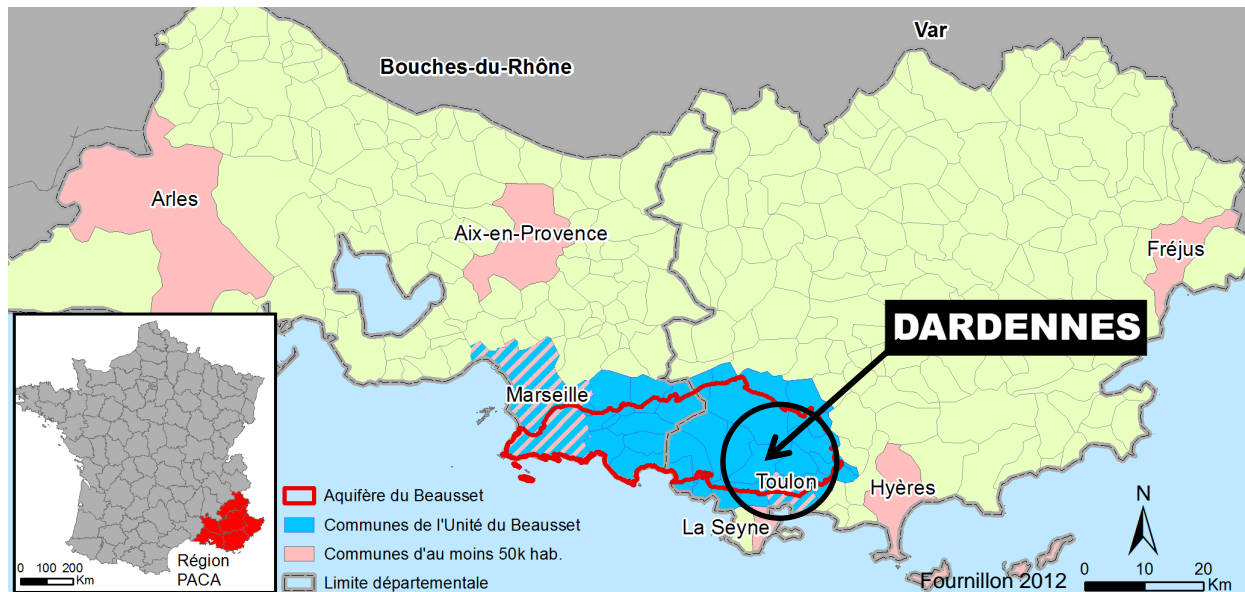


Echelle
Locale

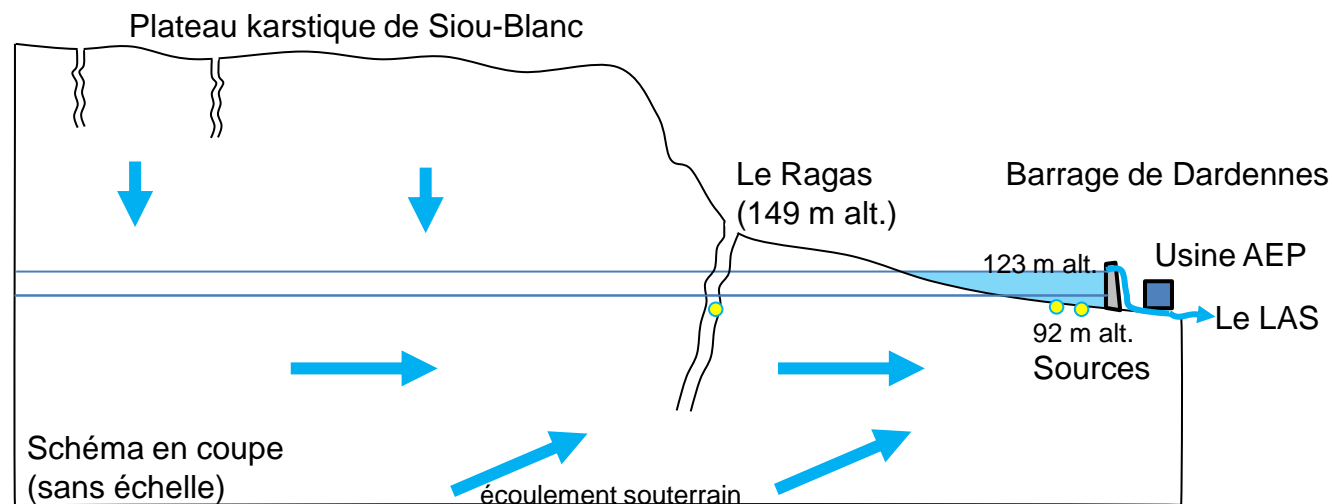
Un territoire caractérisé par :

- des **transferts d'eau de surface**
- des eaux souterraines karstiques locales **peu étudiées**
- une ressource en eau souterraine potentiellement disponible pour la **diversification et la sécurisation de l'AEP**

- une source d'alimentation en eau potable pour **Toulon**
- un stock d'eau souterraine potentiellement exploitable en **gestion active** à condition d'acquérir des connaissances sur les réserves en eau et leur renouvellement



1 Des mesures in-situ

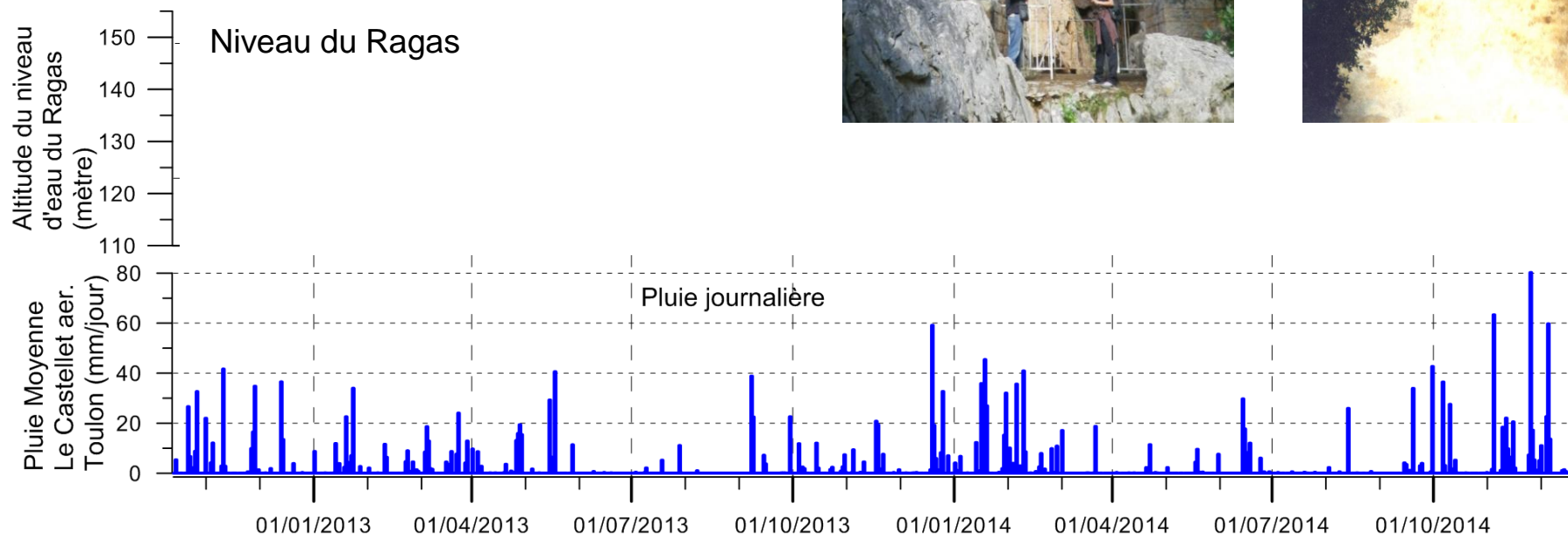
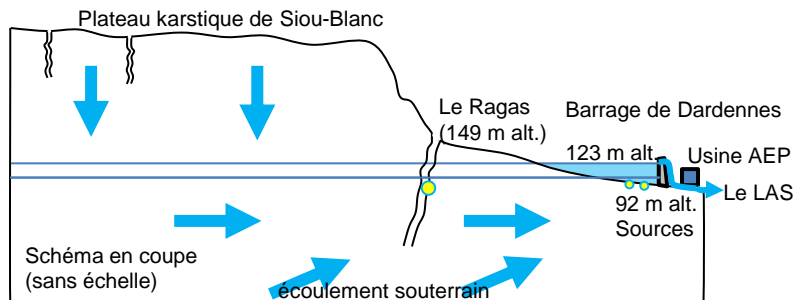


Prélèvement gravitaire AEP

Le barrage = stock d'eau pour l'étiage estival

Débit moyen annuel prélevé = environ 200 l/s

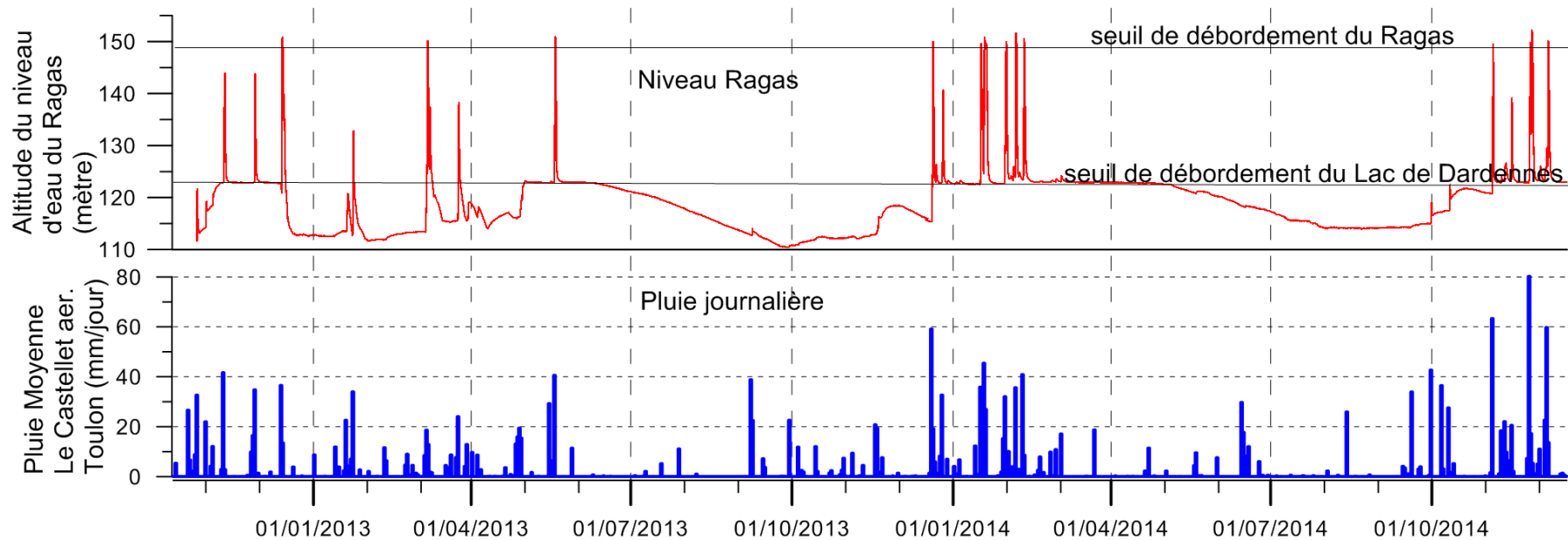
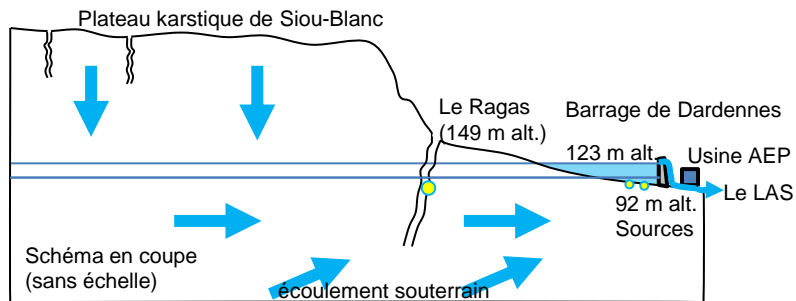
1 Des mesures in-situ



Octobre 2012

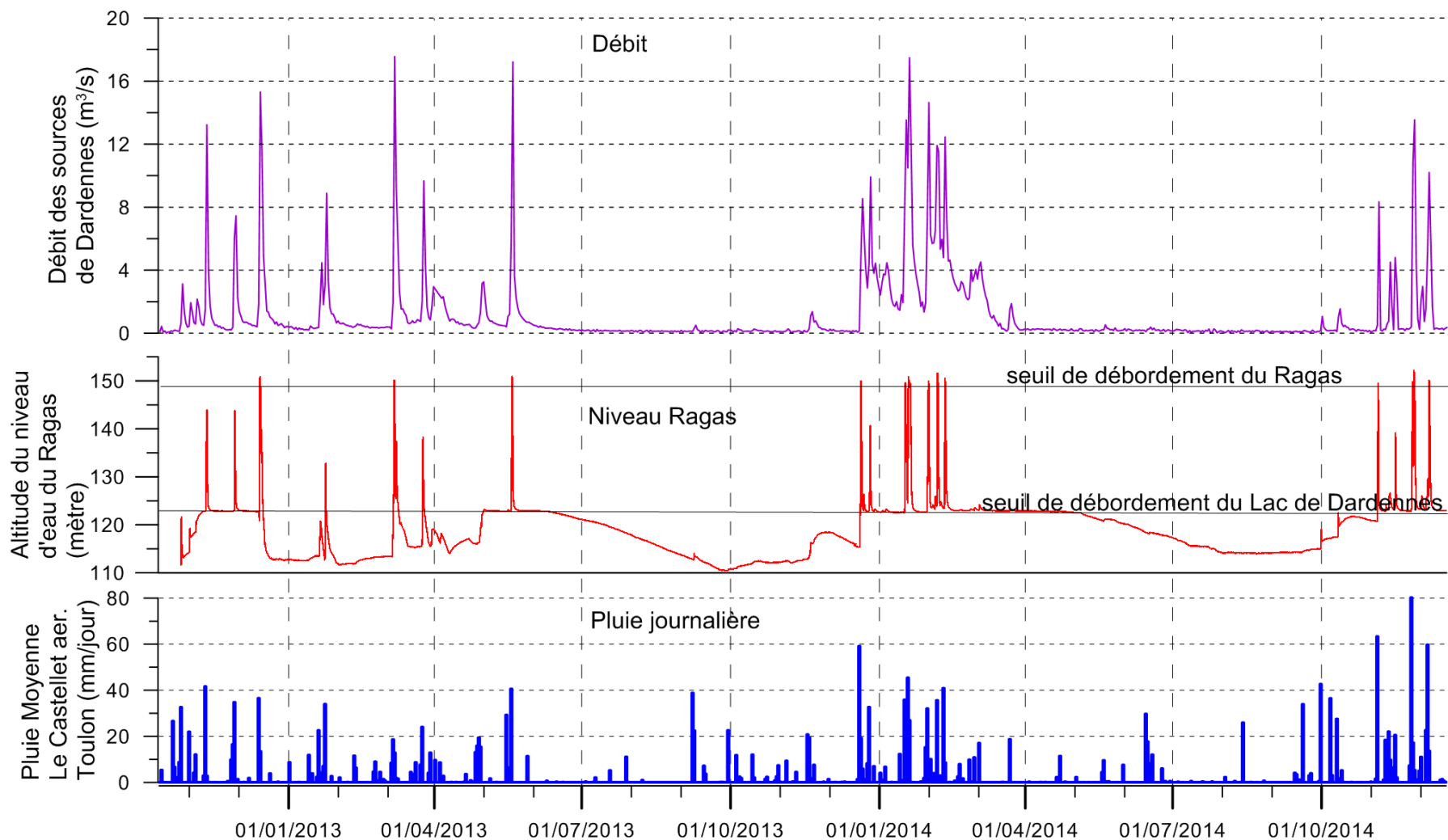
Décembre 2014

1 Des mesures in-situ



Octobre 2012

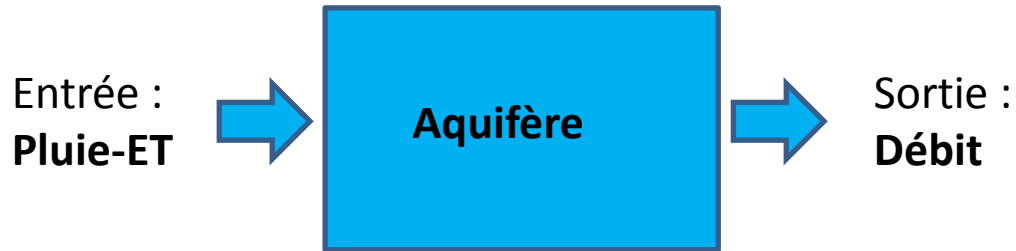
Décembre 2014



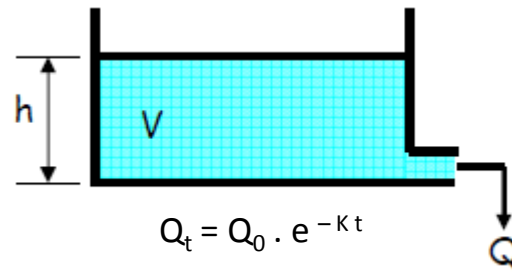
Octobre 2012

Décembre 2014

Modèles boîte noire Pluie-Débit

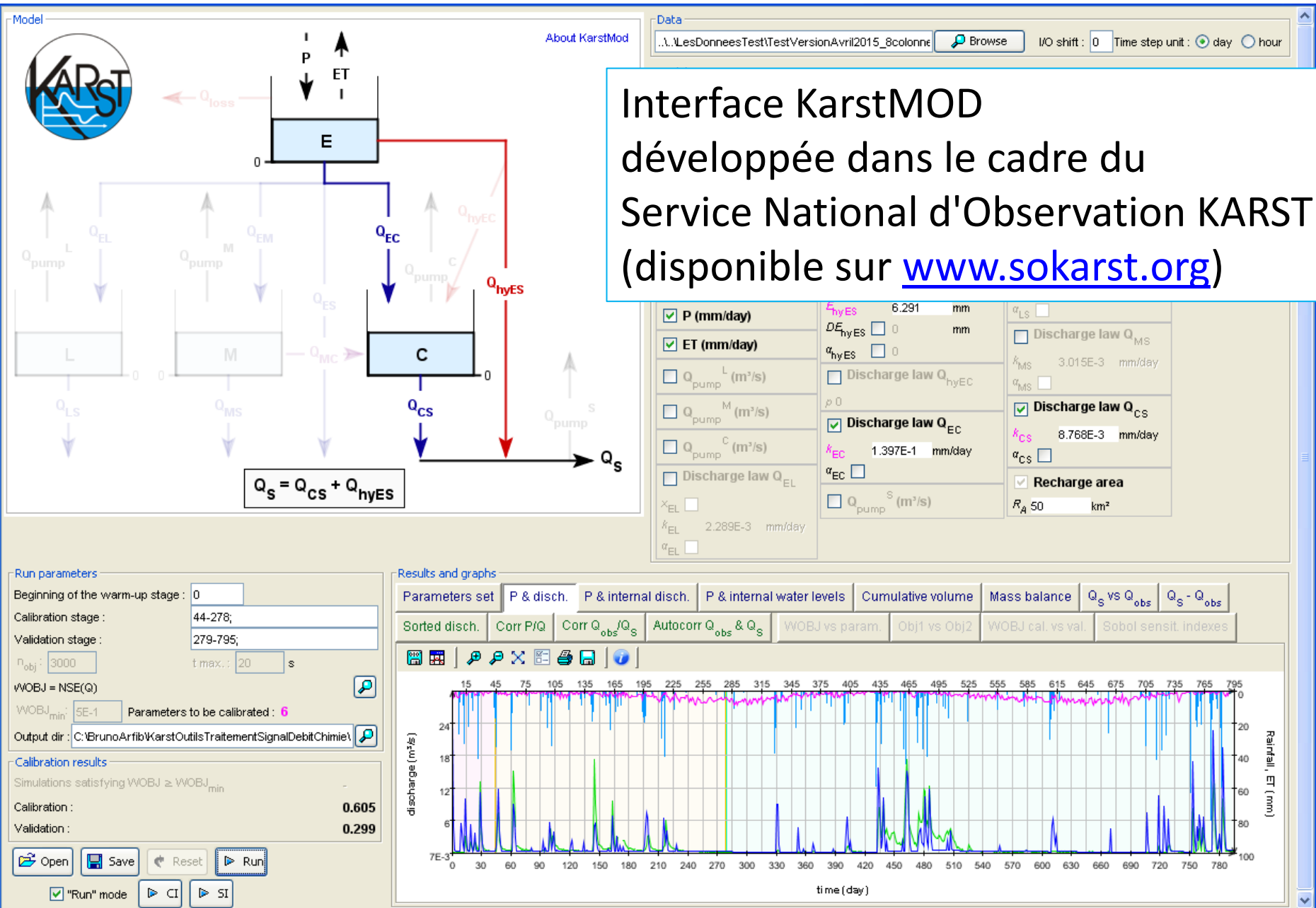


Modèles conceptuels à réservoirs

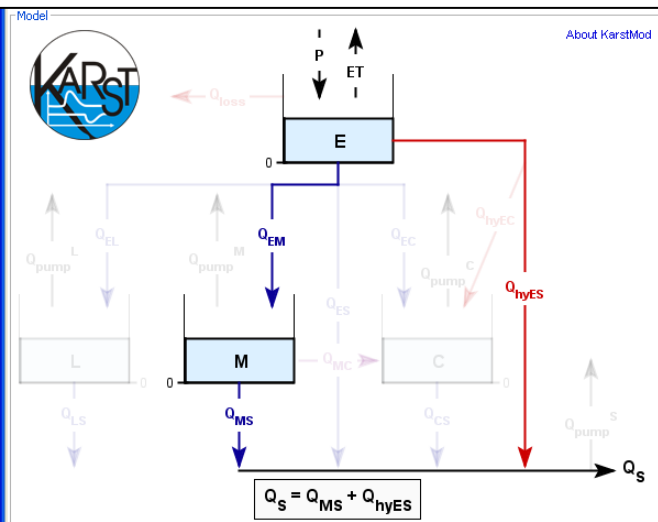


vidange d'un réservoir à travers un orifice (Loi de Maillet – 1906)

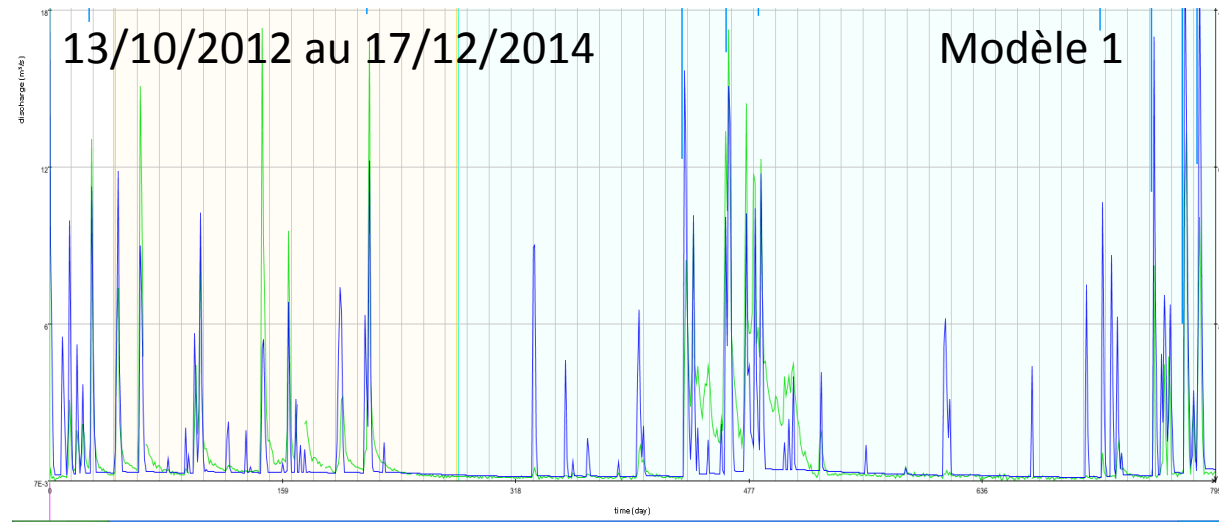
Modélisation réservoirs Pluie-Débit des sources de Dardennes



Modélisation réservoirs Pluie-Débit des sources de Dardennes

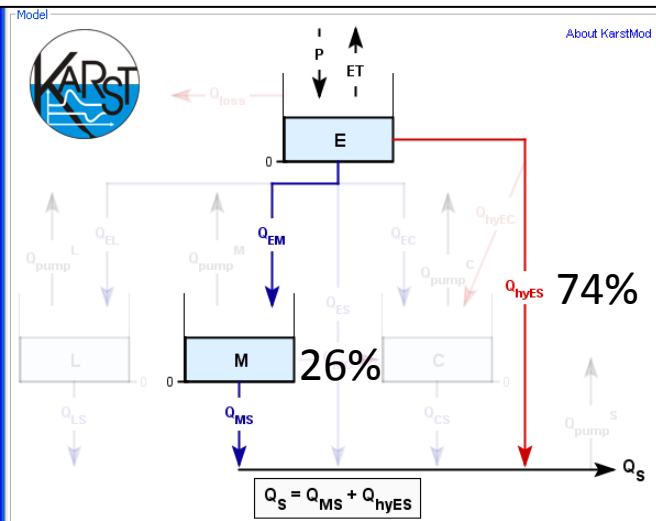


Débit observé (vert) et simulé (bleu)



Test de plusieurs configurations de réservoirs

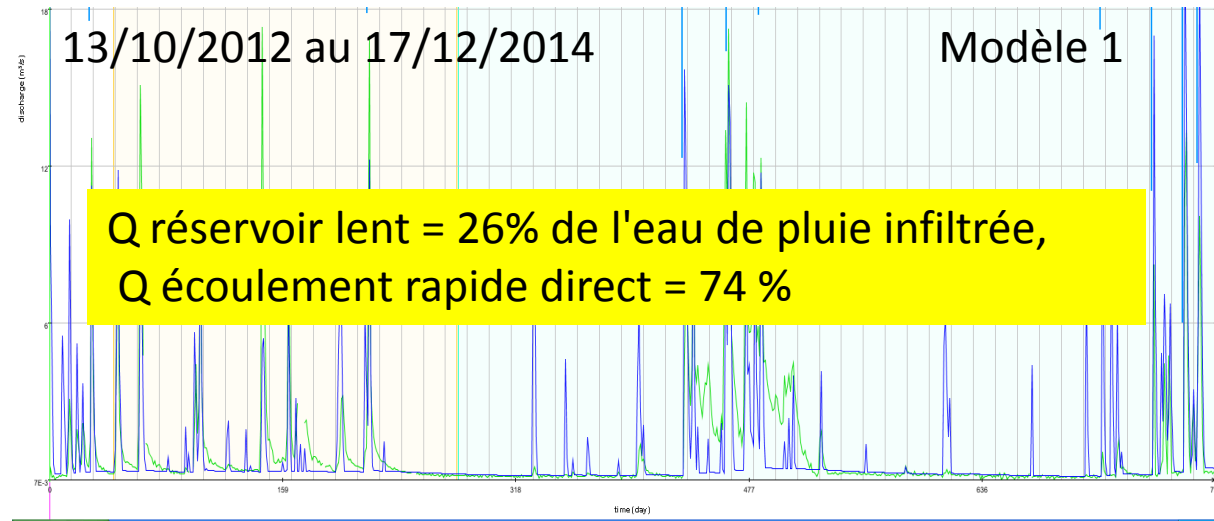
Modélisation réservoirs Pluie-Débit des sources de Dardennes



Débit observé (vert) et simulé (bleu)

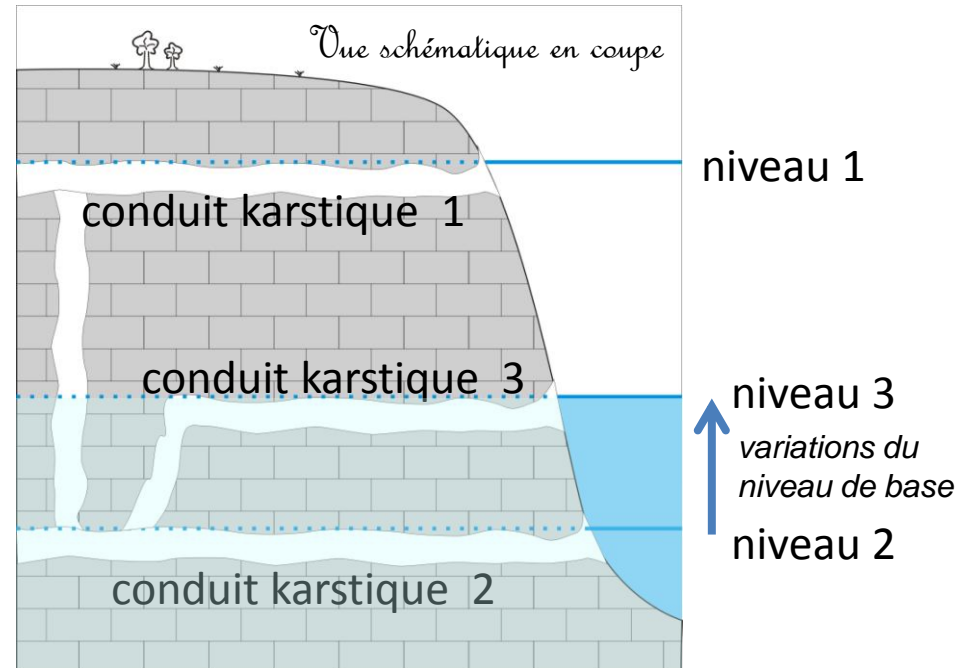
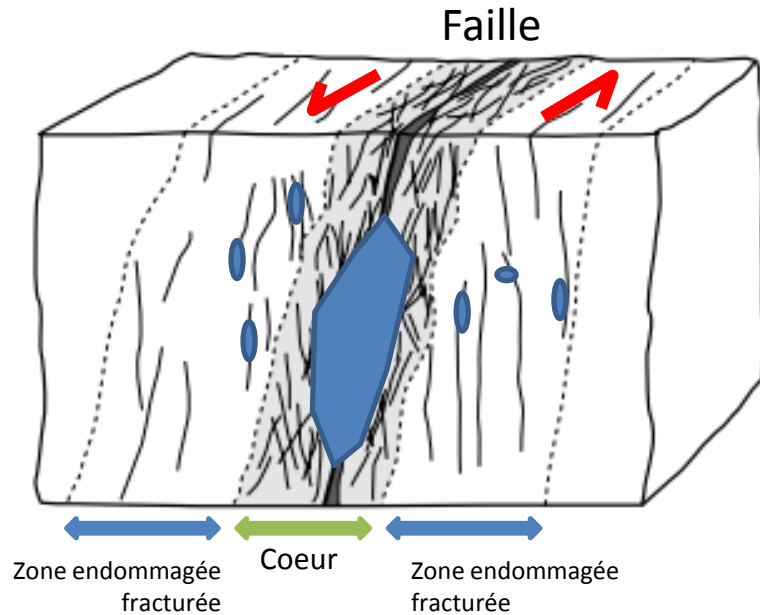
13/10/2012 au 17/12/2014

Modèle 1

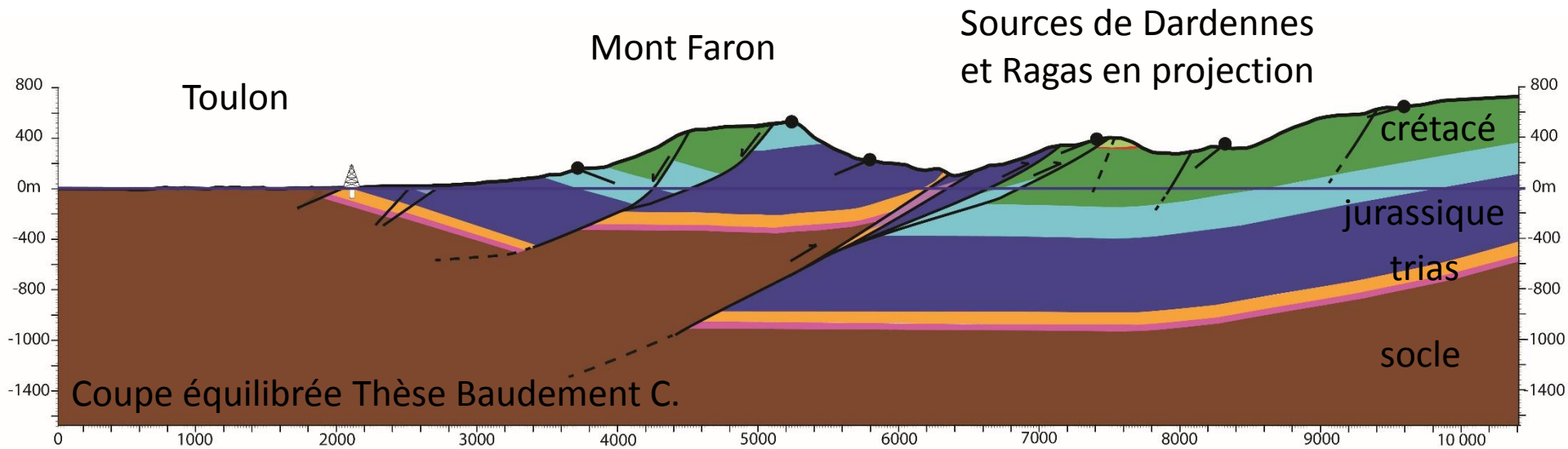
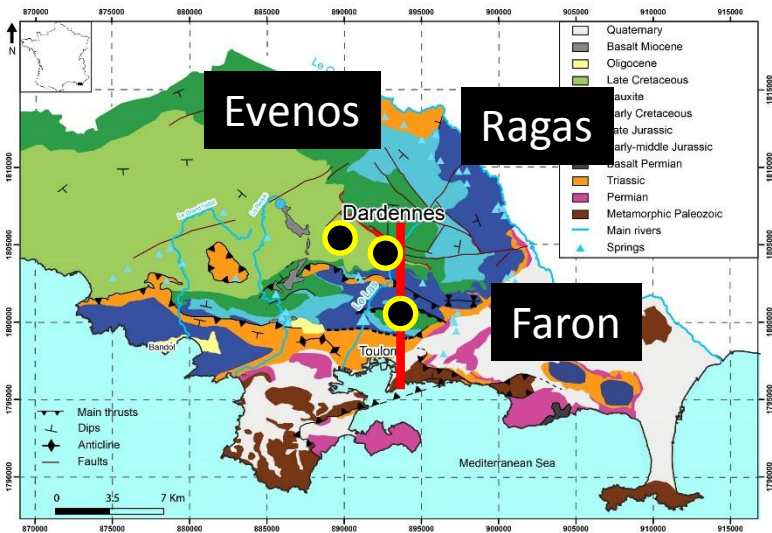


- ➔ Très forte composante d'écoulement rapide
- ➔ Des vides de grande dimension qui connectent la zone de recharge aux exutoires
- ➔ Des conduits karstiques connectés dans la zone non saturée et saturée du karst pour faire passer l'onde de pression
- ➔ Une mise en charge importante visible au Ragas

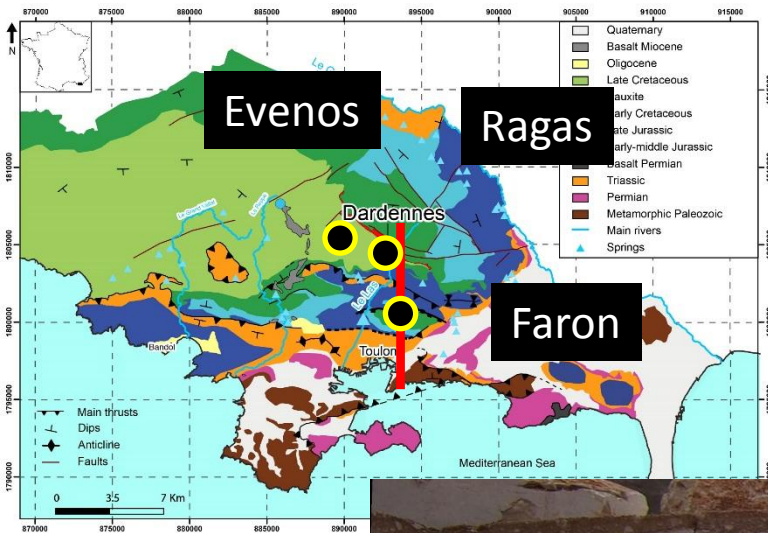
- Des vides en lien avec l'histoire géologique : tectonique, paléogéographie...



Contexte géologique

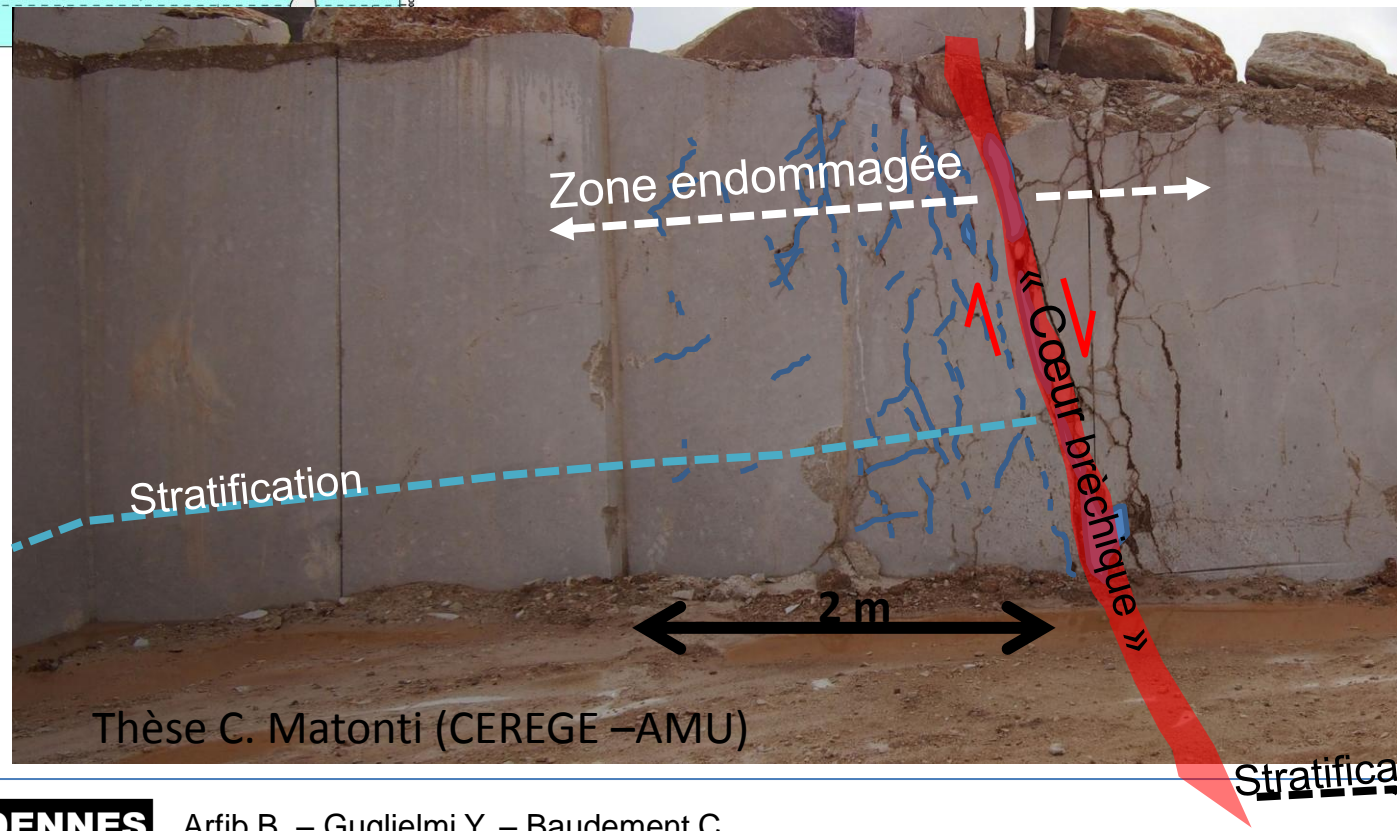


Faïlles et karst

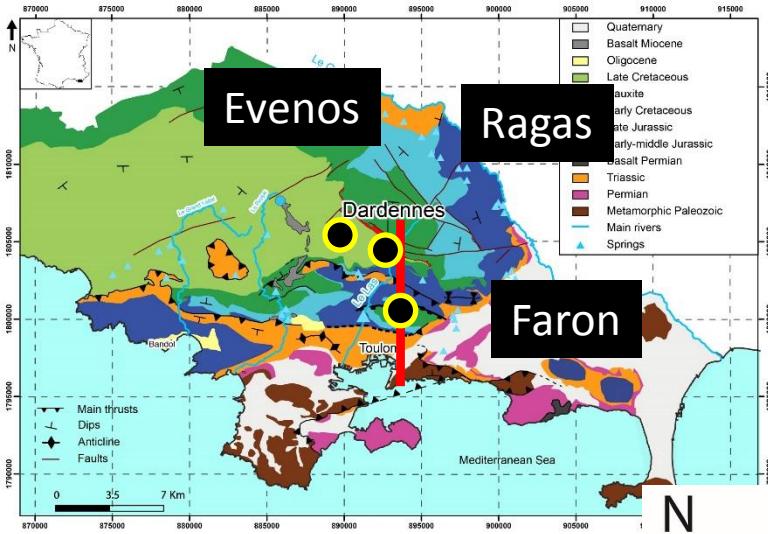


A l'échelle du "bloc" (Evenos)

- La faille est une "zone de faille"
- La karstification se développe dans le cœur de faille (brèche) et décroît dans la zone endommagée



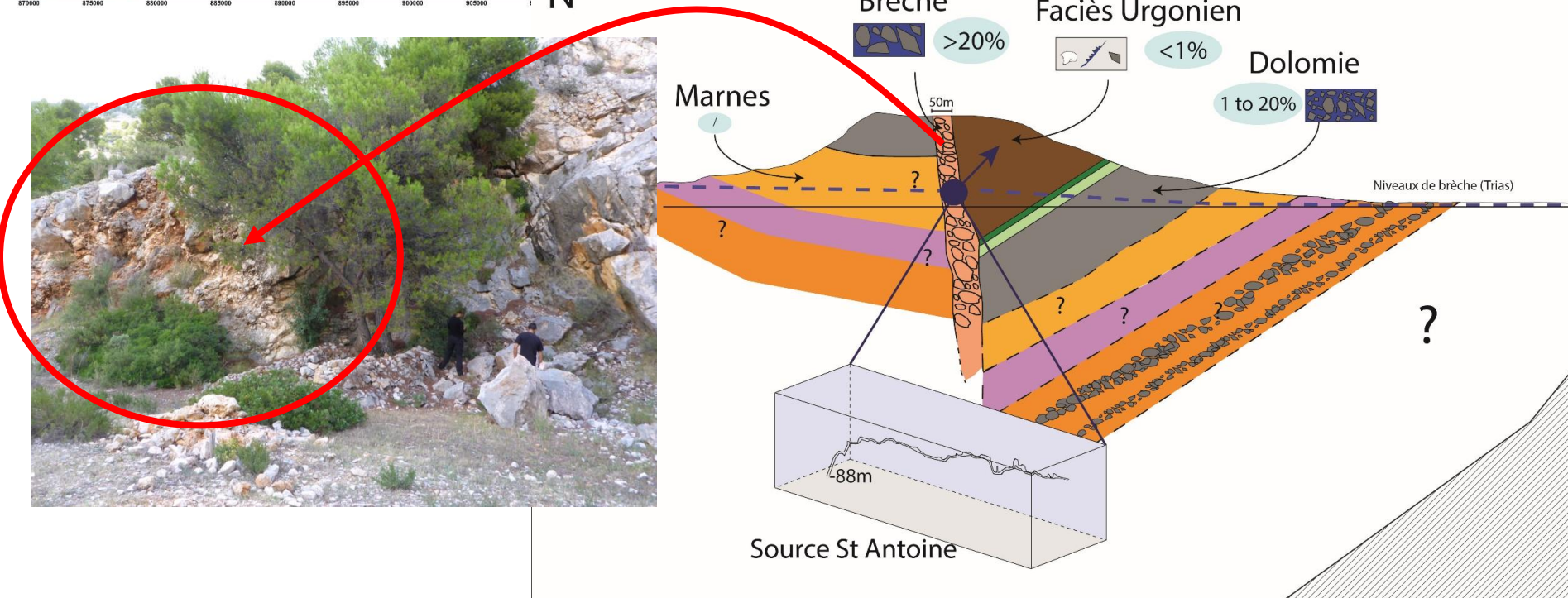
Failles et karst



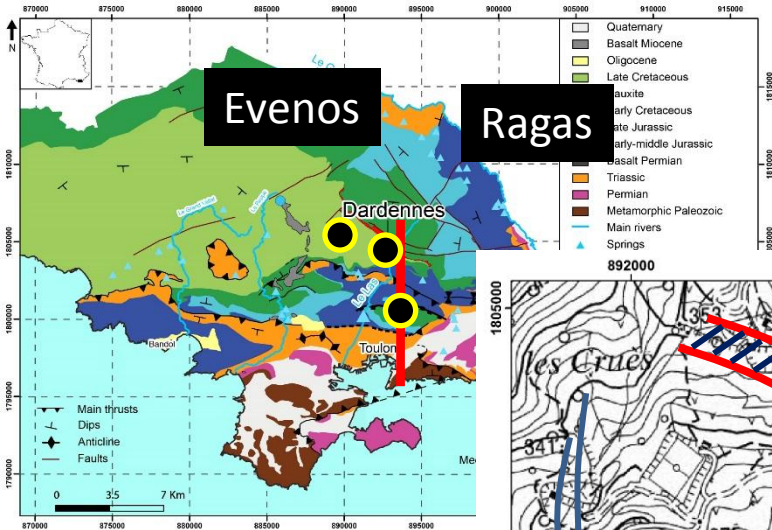
A l'échelle du massif (Mont Faron)

- La faille est une "zone de faille"
- La karstification se développe dans le cœur de faille (brèche) et décroît dans la zone endommagée

Modèle conceptuel

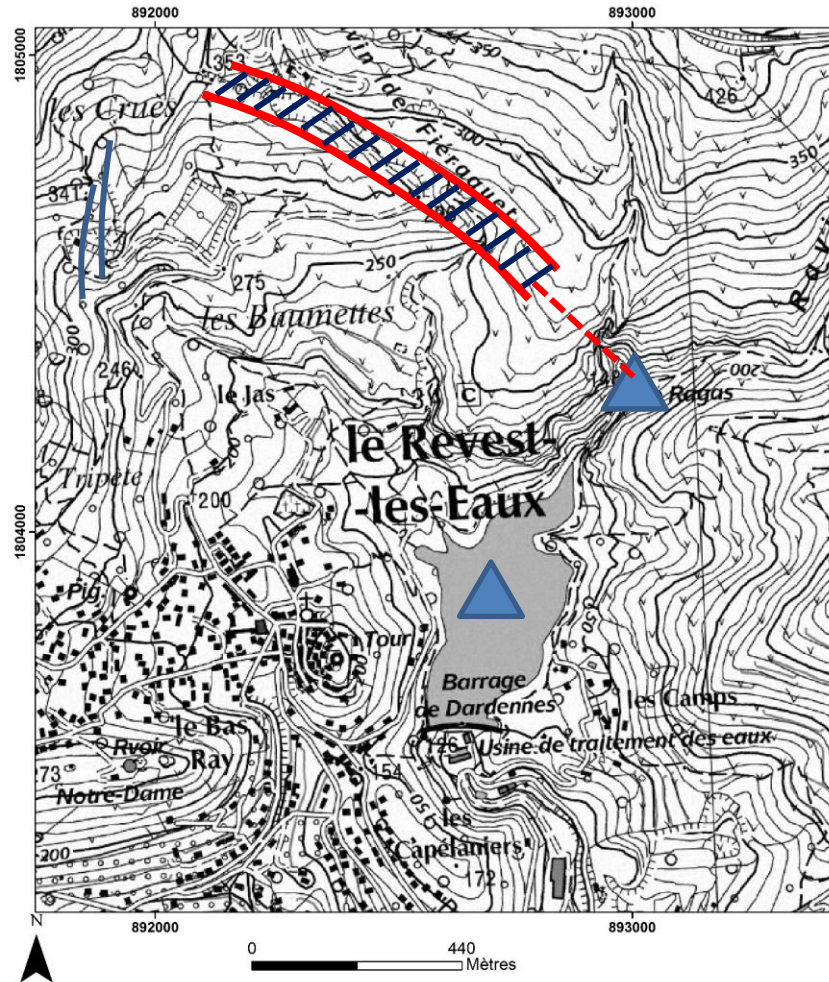


Failles et karst

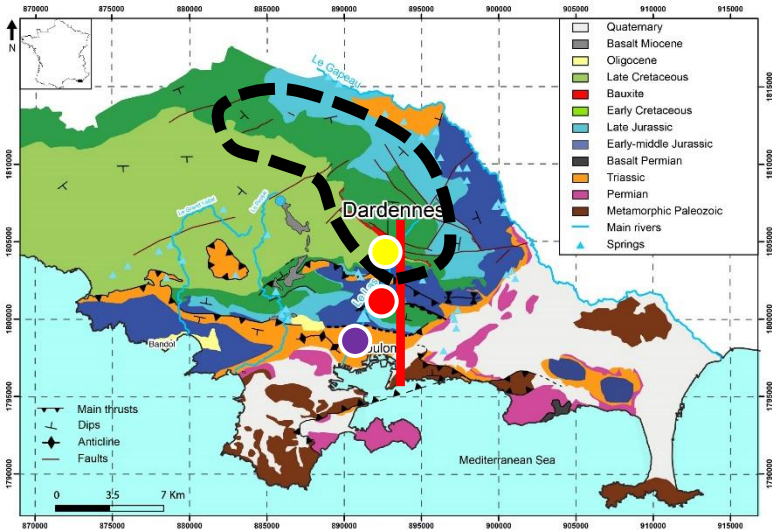


A l'ouest du Ragas

- La faille normale est une "zone de faille"

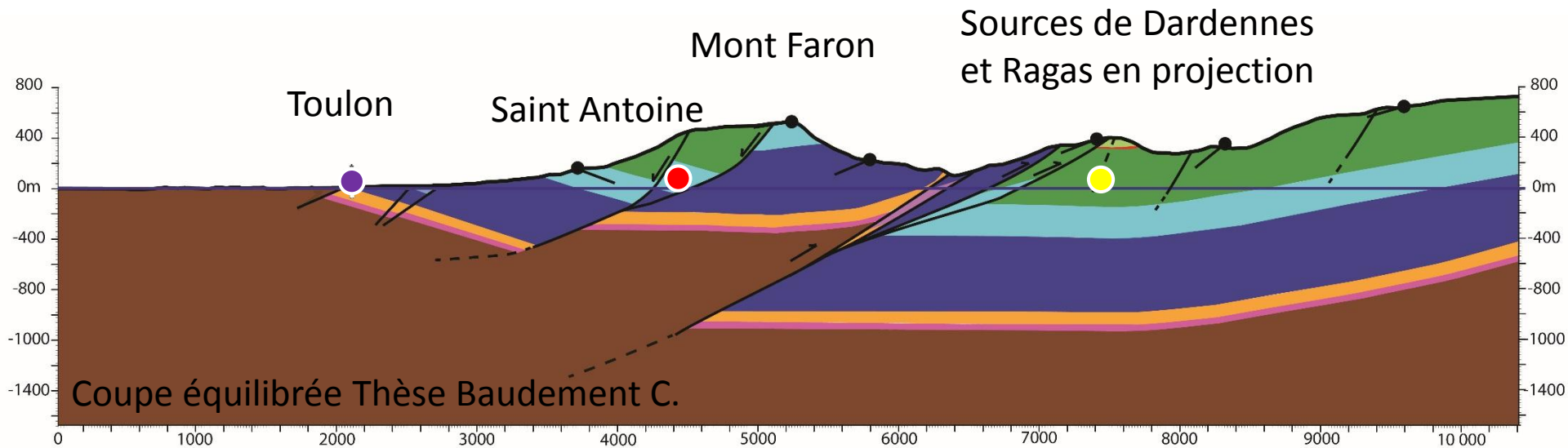


Synthèse hydrogéologique

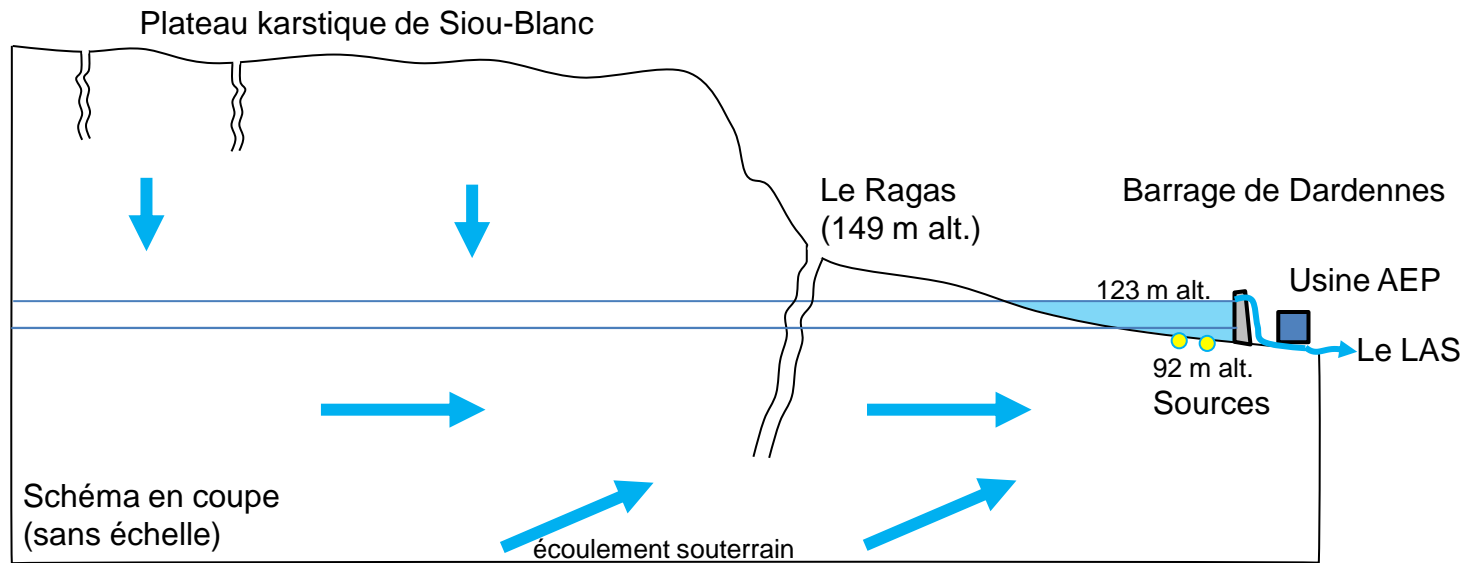


➔ Des failles inverses (chevauchements?) qui jouent le rôle de barrières à l'écoulement

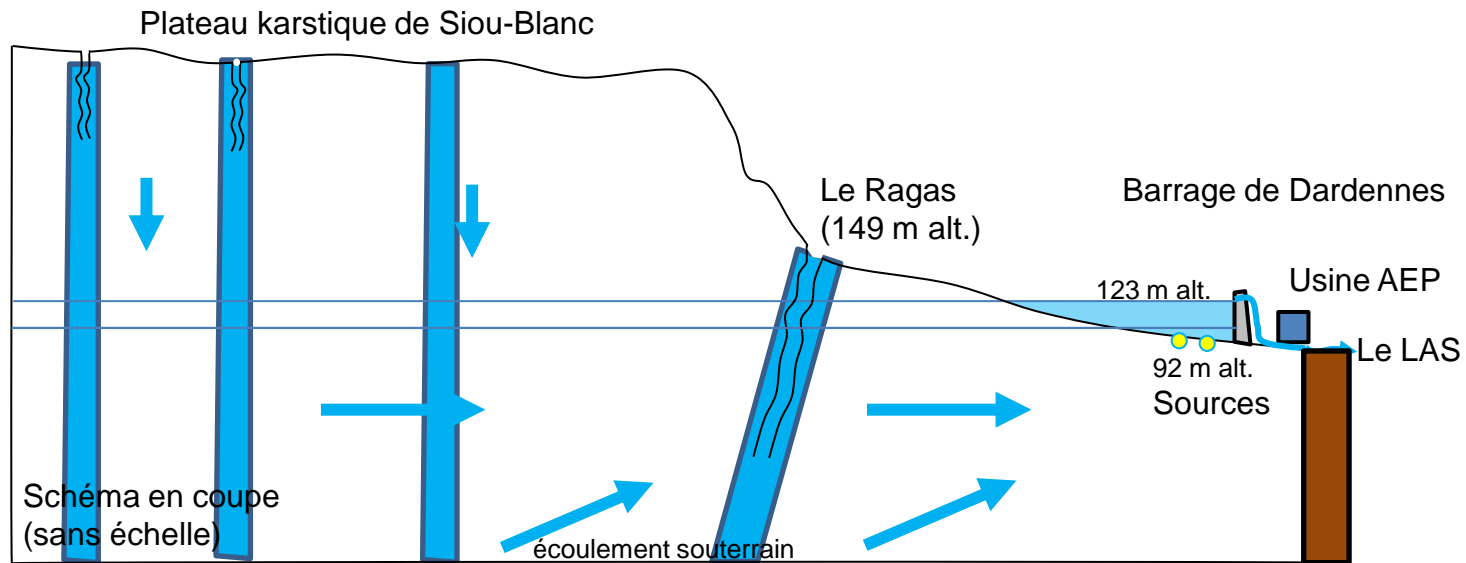
➔ Des failles normales subverticales où se développe le karst dans la zone de brèche



Synthèse hydrogéologique



Synthèse hydrogéologique



Géologie (failles & karst)

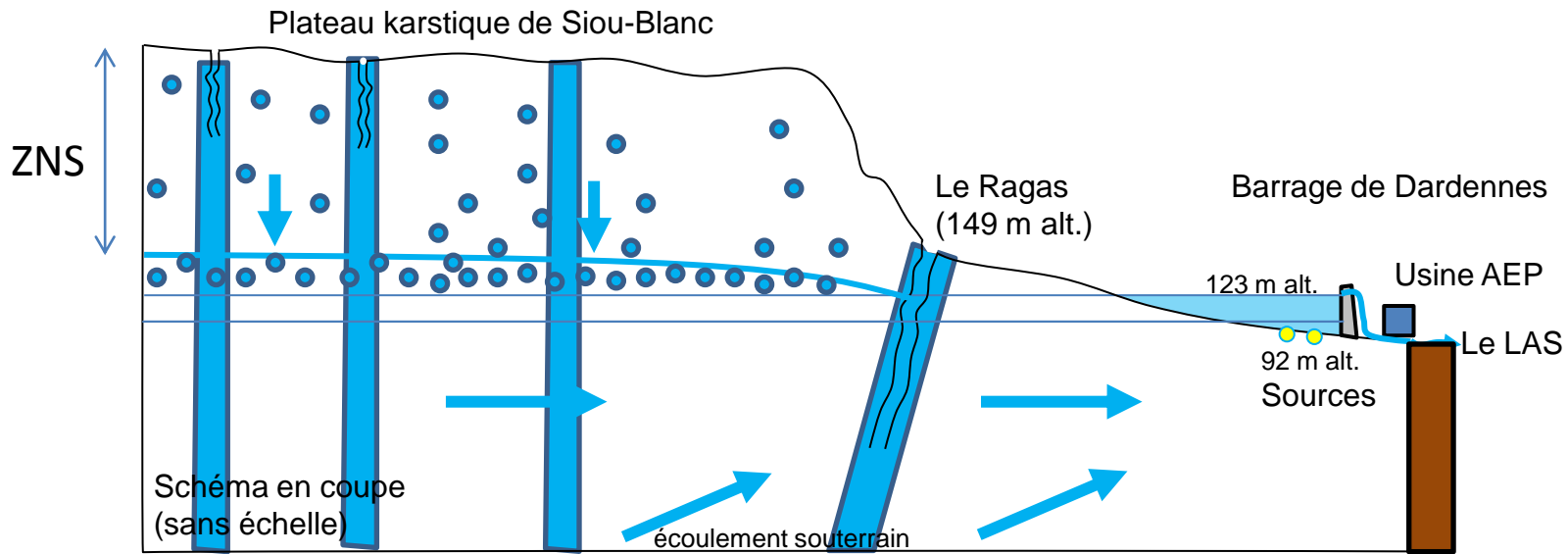


Barrière semi-perméable



Drain karstique sur "zone de faille"

Synthèse hydrogéologique



Géologie (failles & karst)



Barrière semi-perméable



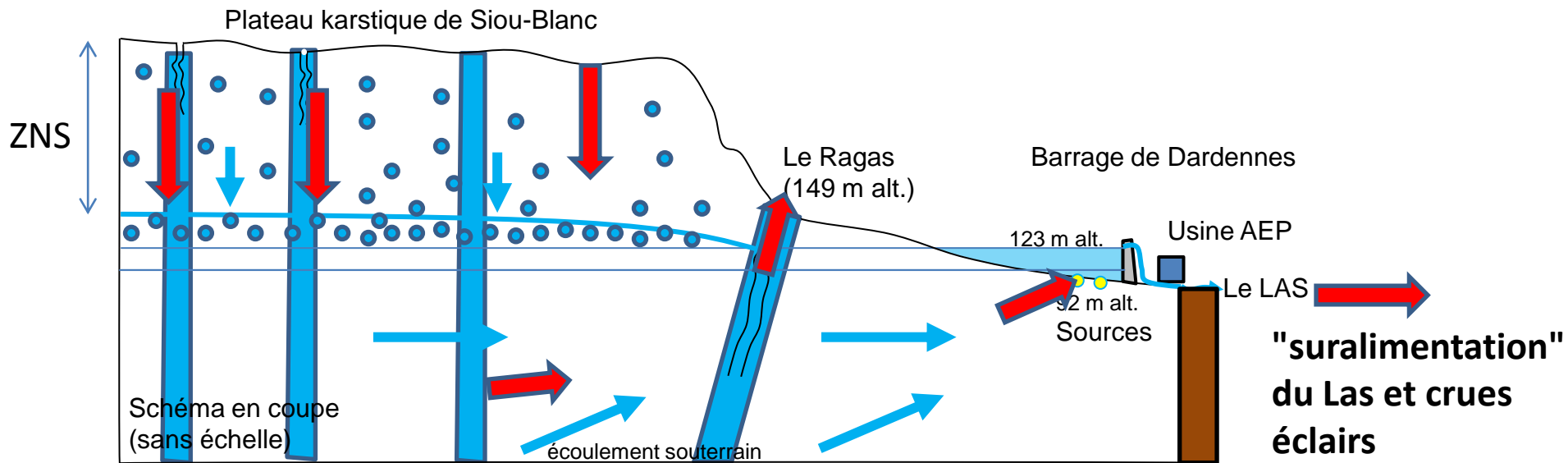
Drain karstique sur "zone de faille"

Modèle Pluie débit



Écoulement lent (réservoir M)
(26% du volume infiltré)

Synthèse hydrogéologique



Géologie (failles & karst)



Barrière semi-perméable



Drain karstique sur "zone de faille"

Modèle Pluie débit

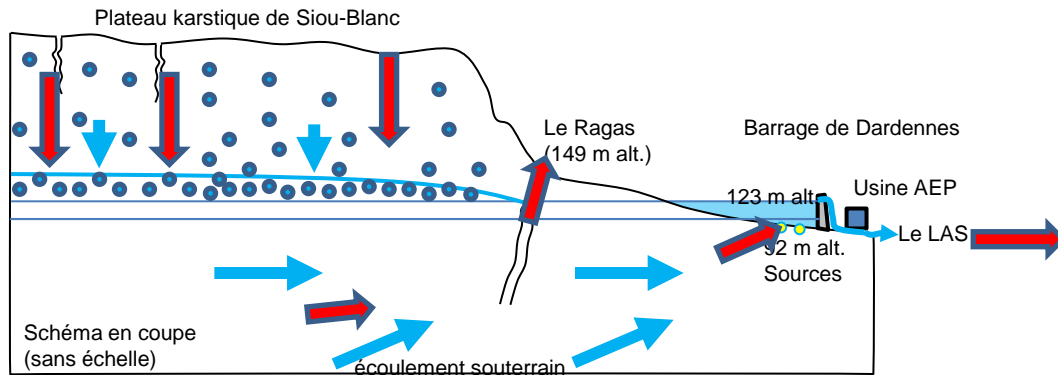


Ecoulement lent (réservoir M)
(26% du volume infiltré)



Transfert de pression rapide
(74% du volume infiltré)

Vers une gestion active?



un très fort potentiel de recharge en eau souterraine actuellement
non retenue dans le karst en crue



un stock d'eau exportée en crue vers le Las, qui pourrait
être utilisé pour l'AEP?
le stock est-il facilement renouvelable?

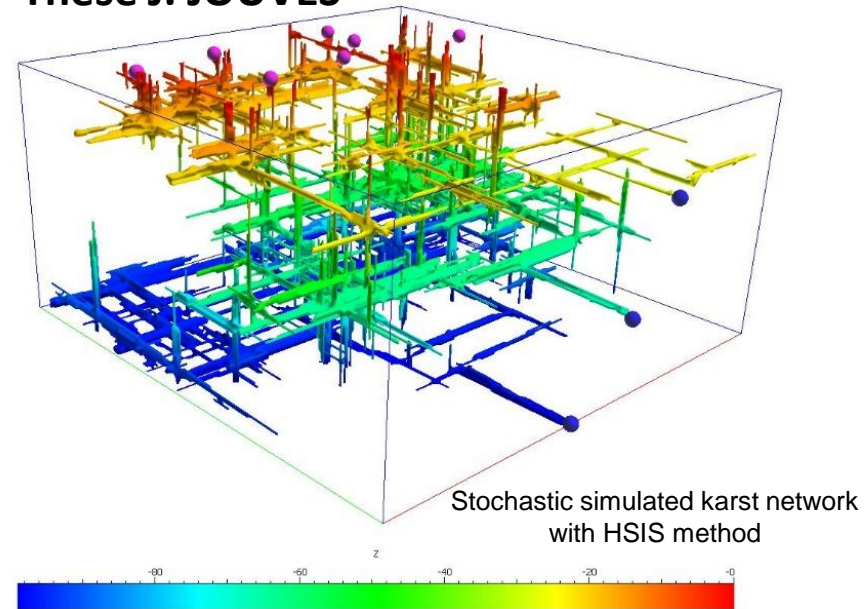
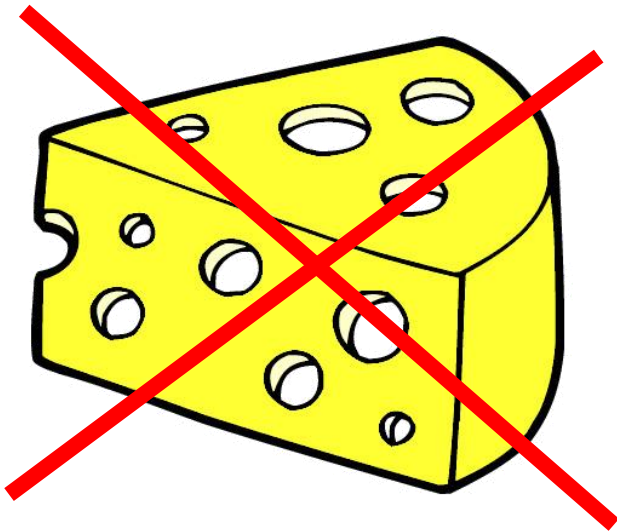


Gestion active (exemple de la source du Lez – Montpellier) :

- * recharge rapide du stock d'eau souterraine exploité à l'étiage
- * soutien au débit d'étiage du cours d'eau
- * écrêtement des premières crues du cours d'eau

Le projet DARDENNES : conclusion

- Karst = un aquifère complexe à fort potentiel
- Nécessité d'avoir des données in-situ enregistrées en continu, mettre en place un réseau de suivi
- Un exemple de collaboration entre les acteurs de la recherche scientifique et les collectivités publiques
- Une étude locale intégrée au niveau régional



Merci de votre attention

Plus
d'informations sur
www.karsteau.fr