

Relations cours d'eau / aquifère : Cas de la Cèze dans sa traversée du plateau calcaire de Méjannes-le-Clap (30)

GRAILLOT Didier

UMR 5600 EVS Mines Saint-Etienne



MARMONIER Pierre

UMR 5023 LEHNA Lyon1

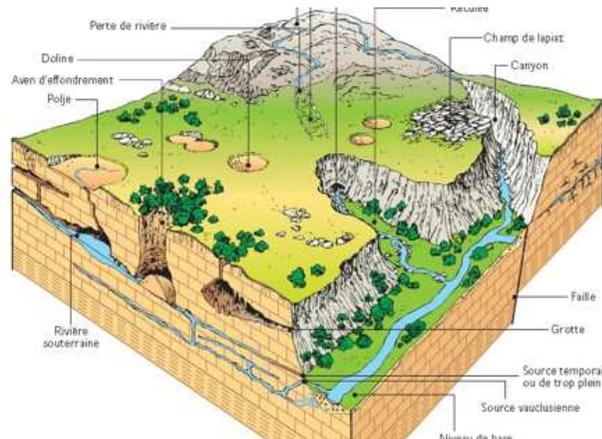


Jeudi 6 décembre 2018 - Lyon



Problématique de gestion de la ressource en eau

- Problèmes quantitatifs en basses eaux → conflits d'usages
- Quelle quantité d'eau la Cèze perd dans les calcaires (pertes)?
- Quelle quantité d'eau apportée à la Cèze par les sources ?



Agence de l'eau
et Bakalowicz, 1999

Développement économique et démographique /changements climatiques et compatibilité avec ressources disponibles

Connaissances insuffisantes : prélèvements (AEP et irrigation), débits réservés (exigences écologiques, baignade).

Formations calcaires représentatives

- du bassin Rhône Méditerranée (40 % de sa surface) et de la frange méditerranéenne,
- des relations complexes entre écoulements de surface et souterrains
- des cours d'eau avec de fréquentes **pertes de débits ou assecs** pour ce type de formations géologiques mais qui peuvent être soutenues par un système de sources



Besoin de connaître **l'origine de ces pertes** de débit naturelles ou provoquées accentuées par les prélèvements

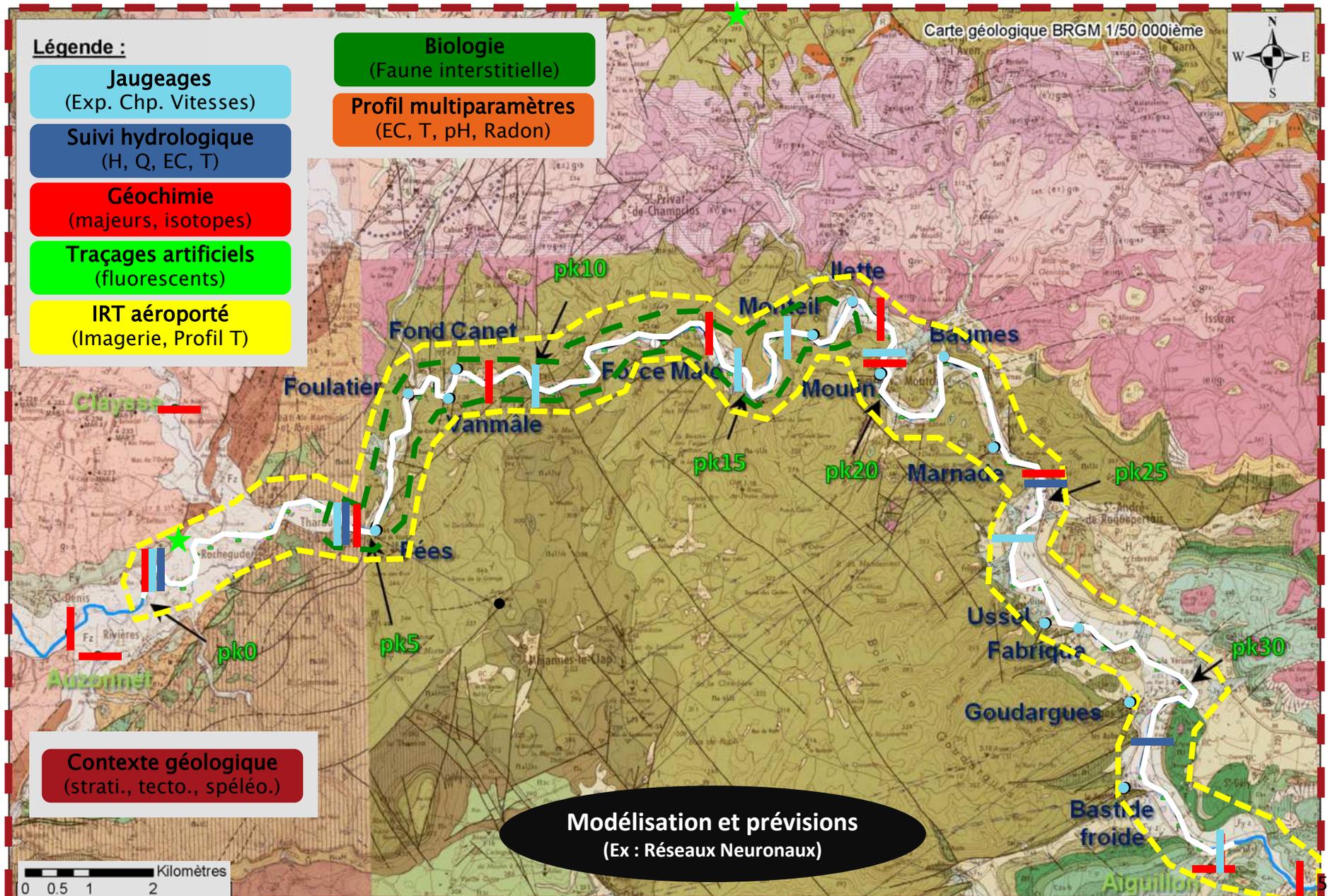


Objectifs

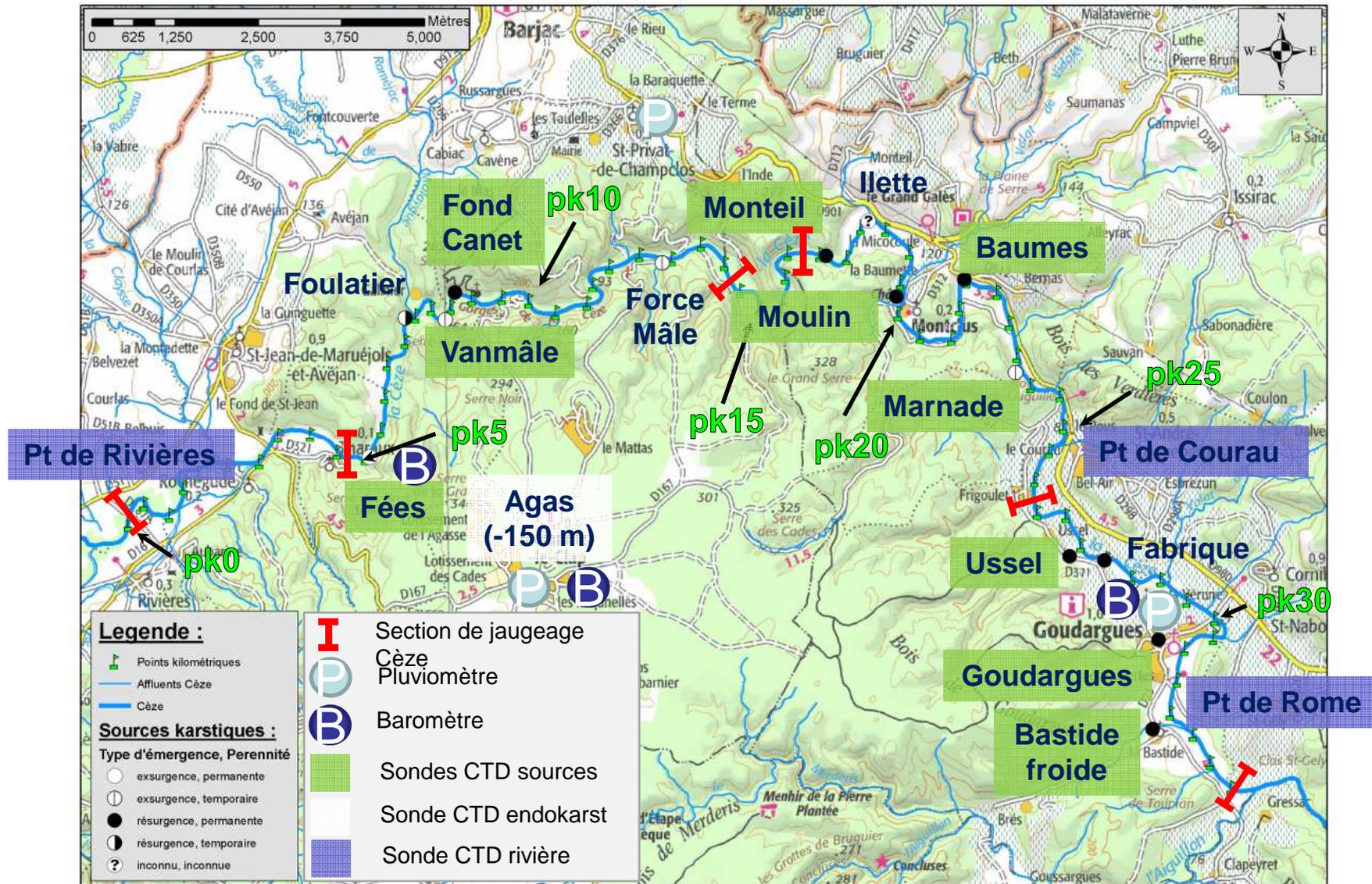
- Test et croisement de différentes méthodes pour évaluer les **échanges entre karst et rivières**
- Comprendre l'organisation des écoulements et le **fonctionnement de systèmes karstiques complexes** tels que celui de la Cèze
- Identifier des **réserves potentiellement mobilisables** pour les usages en minimisant les impacts des prélèvements sur le cours d'eau
- Proposer et de **recommander** les méthodes les plus pertinentes pour approcher les relations karsts / rivière



Approche pluridisciplinaire : localiser, comprendre et modéliser pour prévoir



Suivi hydrologique sources et rivière



Traçages colorimétriques

Traçages artificiels
(fluorescents)



Pertes du Roméjac : Injection Eosine
06-05-14



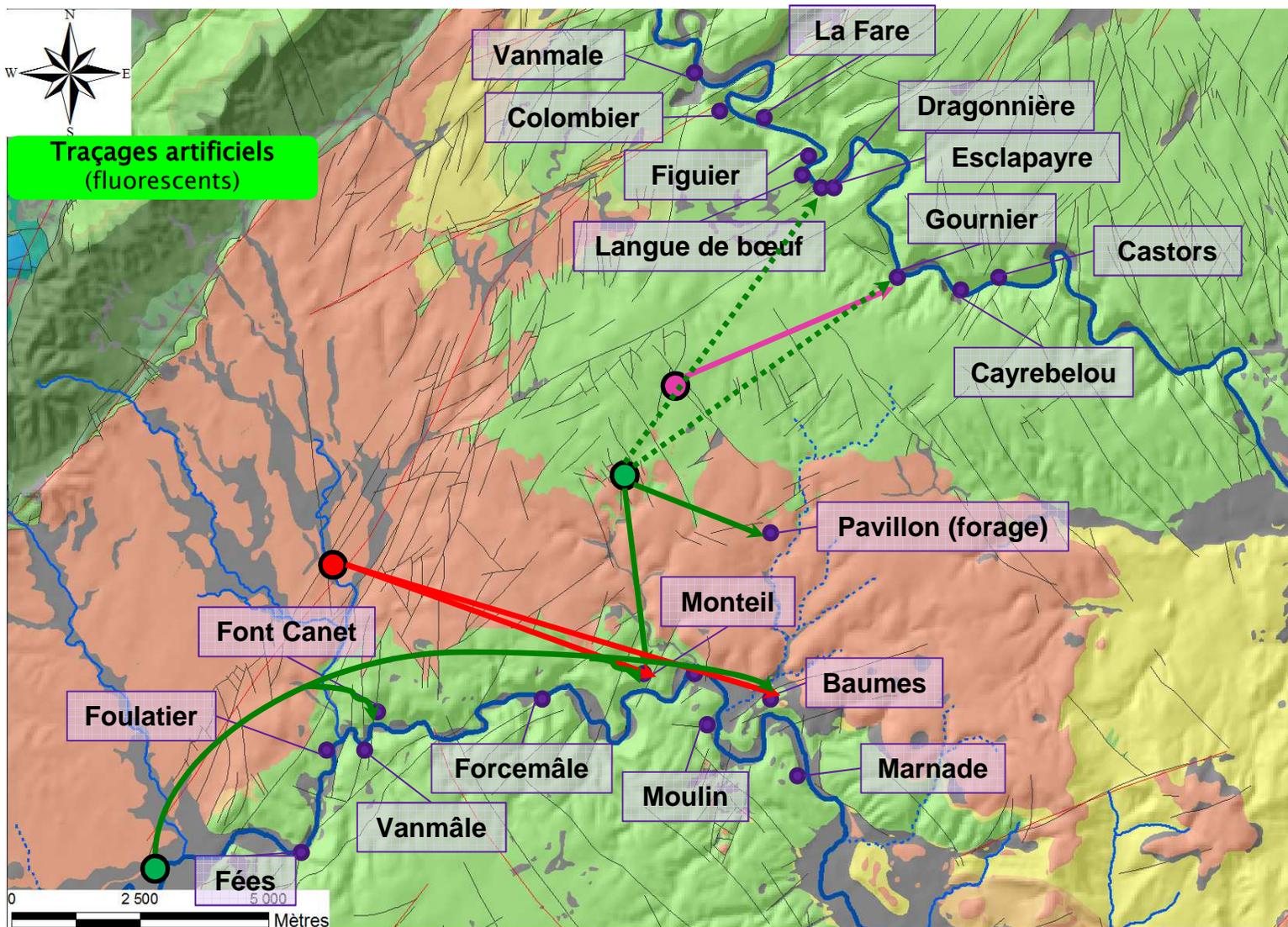
Pertes de la Cèze : Injection fluorescéine 21-07-15



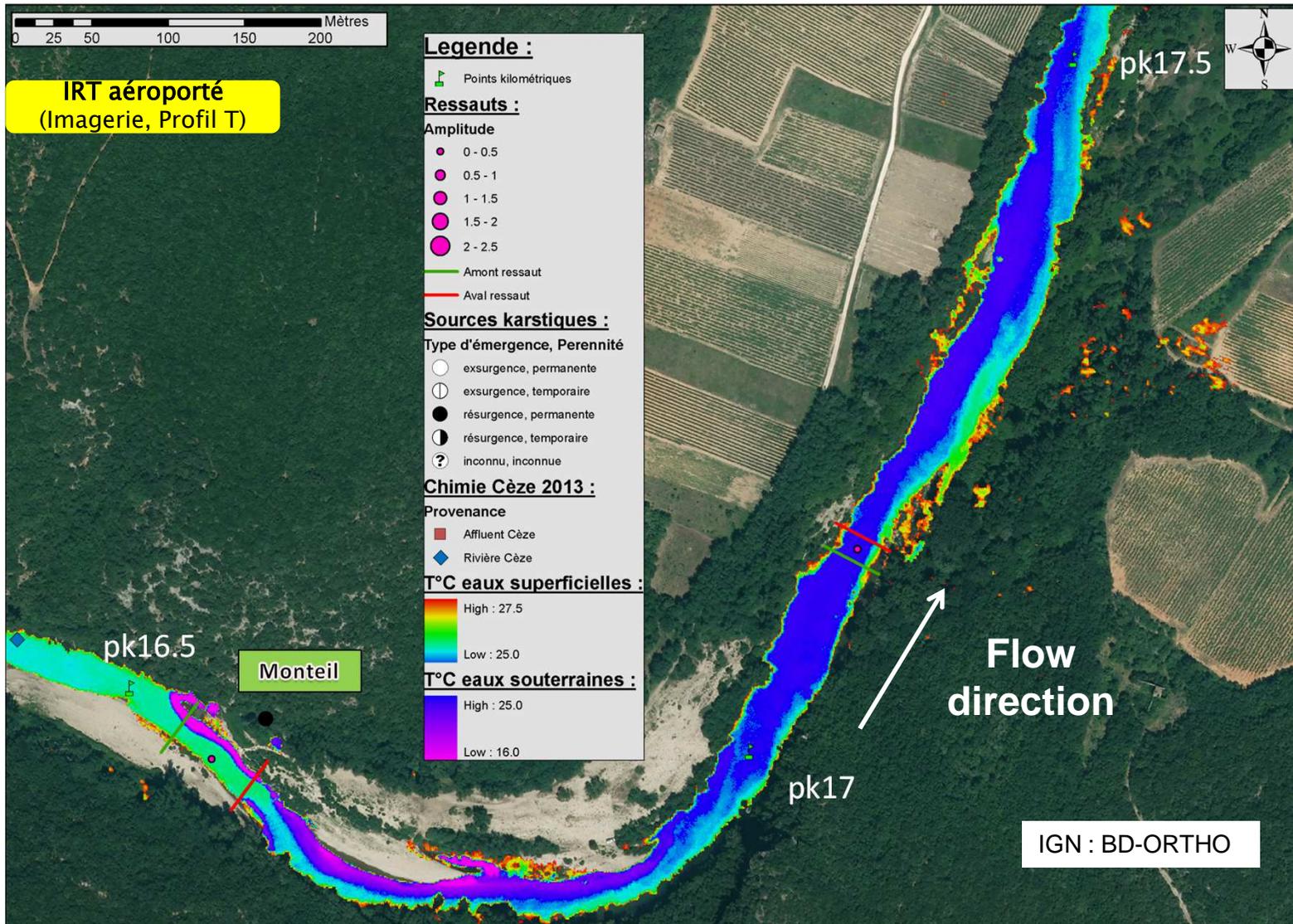
Rivière au niveau des pertes (en cours d'infiltration)

Echanges entre le karst et la Cèze

Traçages - Résultats



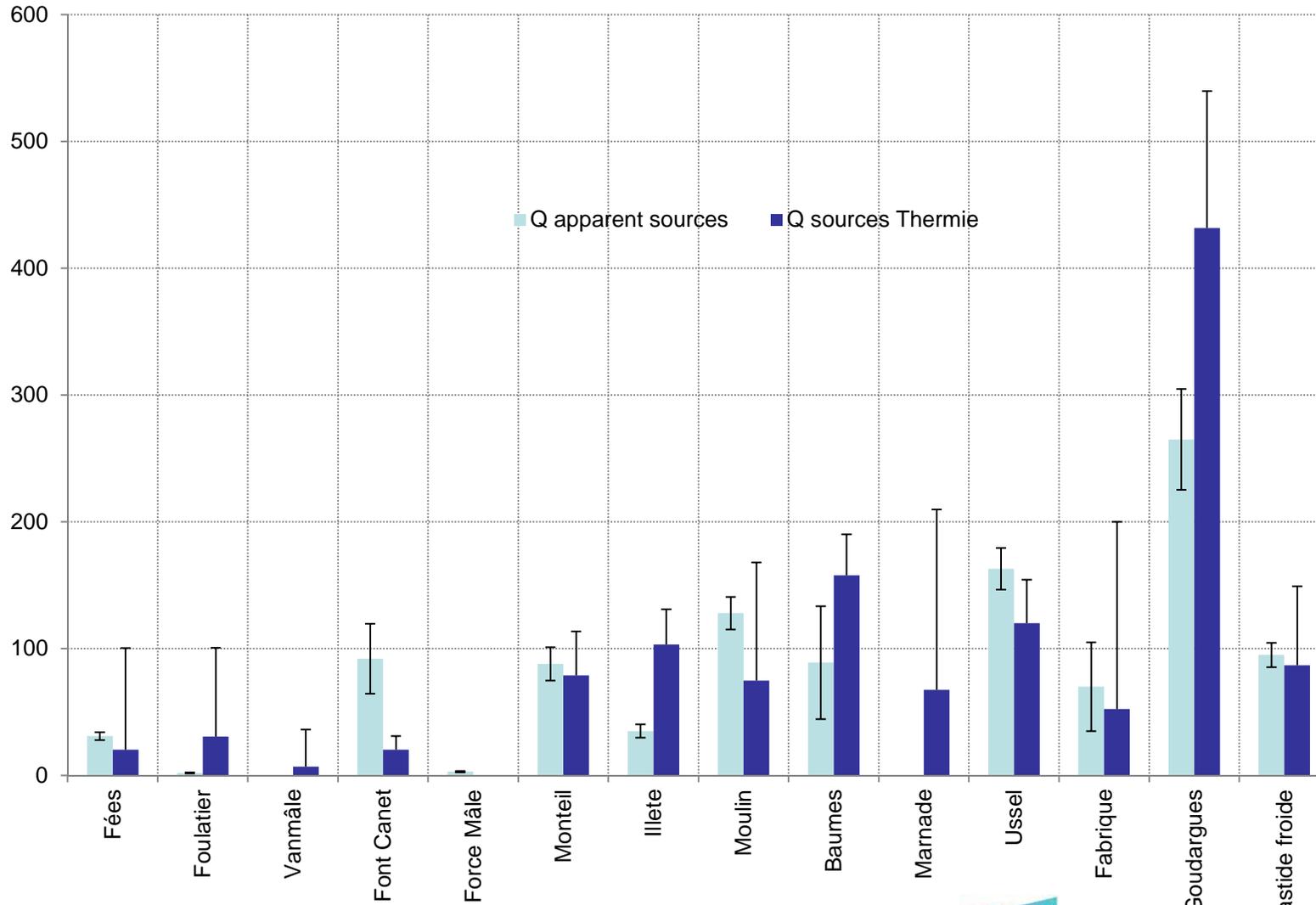
Imagerie infra-rouge aéroportée (08-07-13)



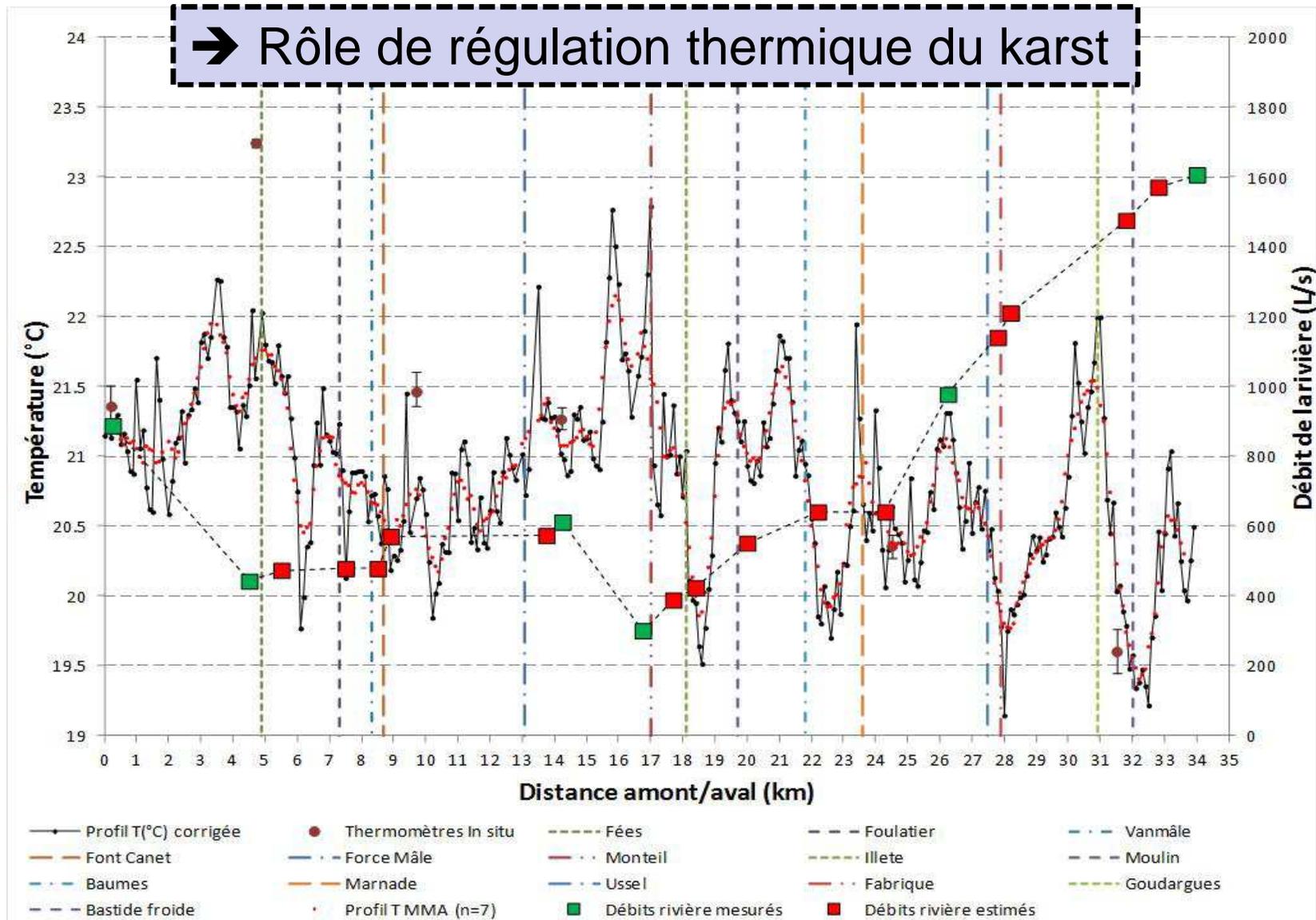
Imagerie Infra Rouge aéroportée

Débits (L/s)

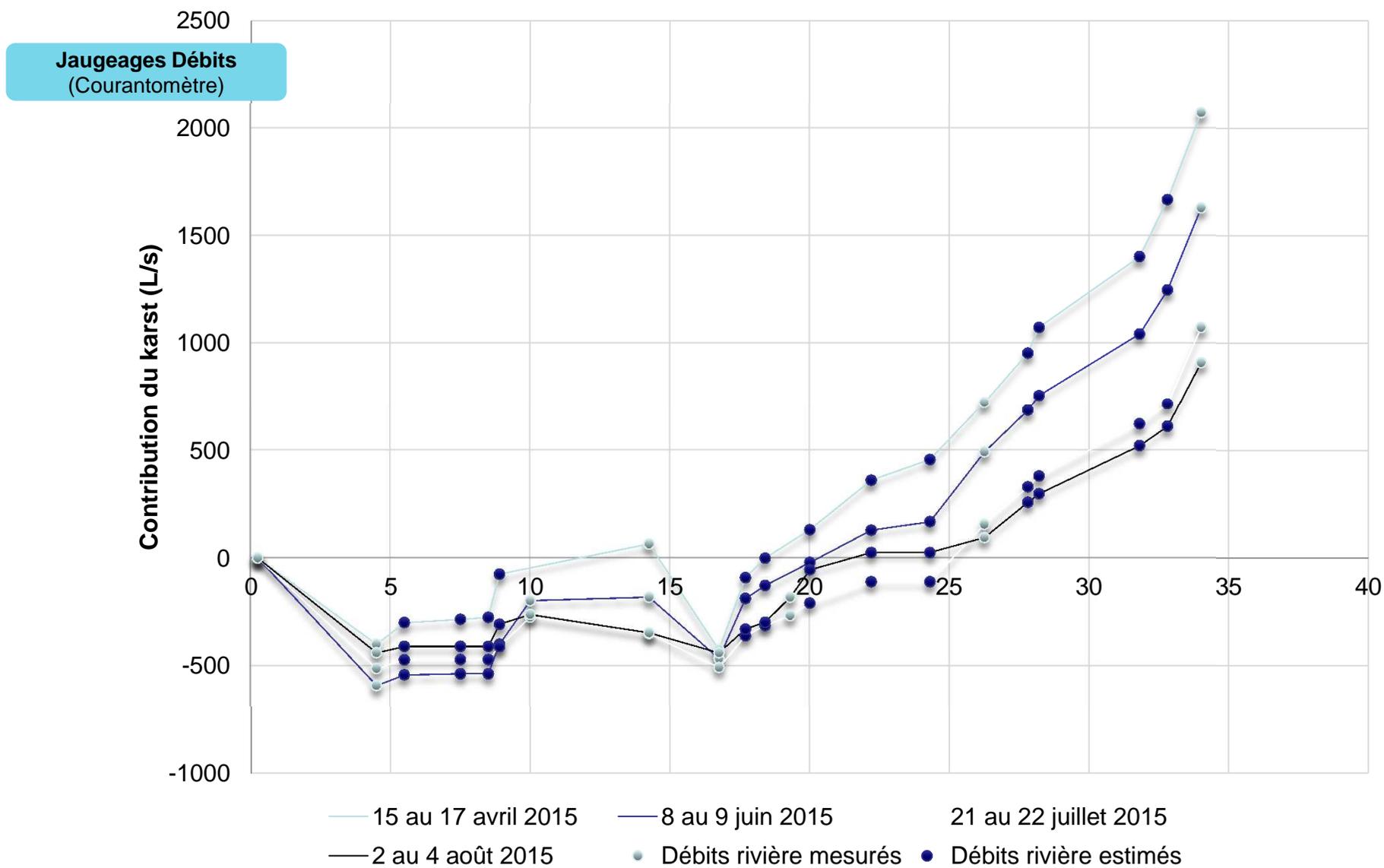
Estimation des débits des sources



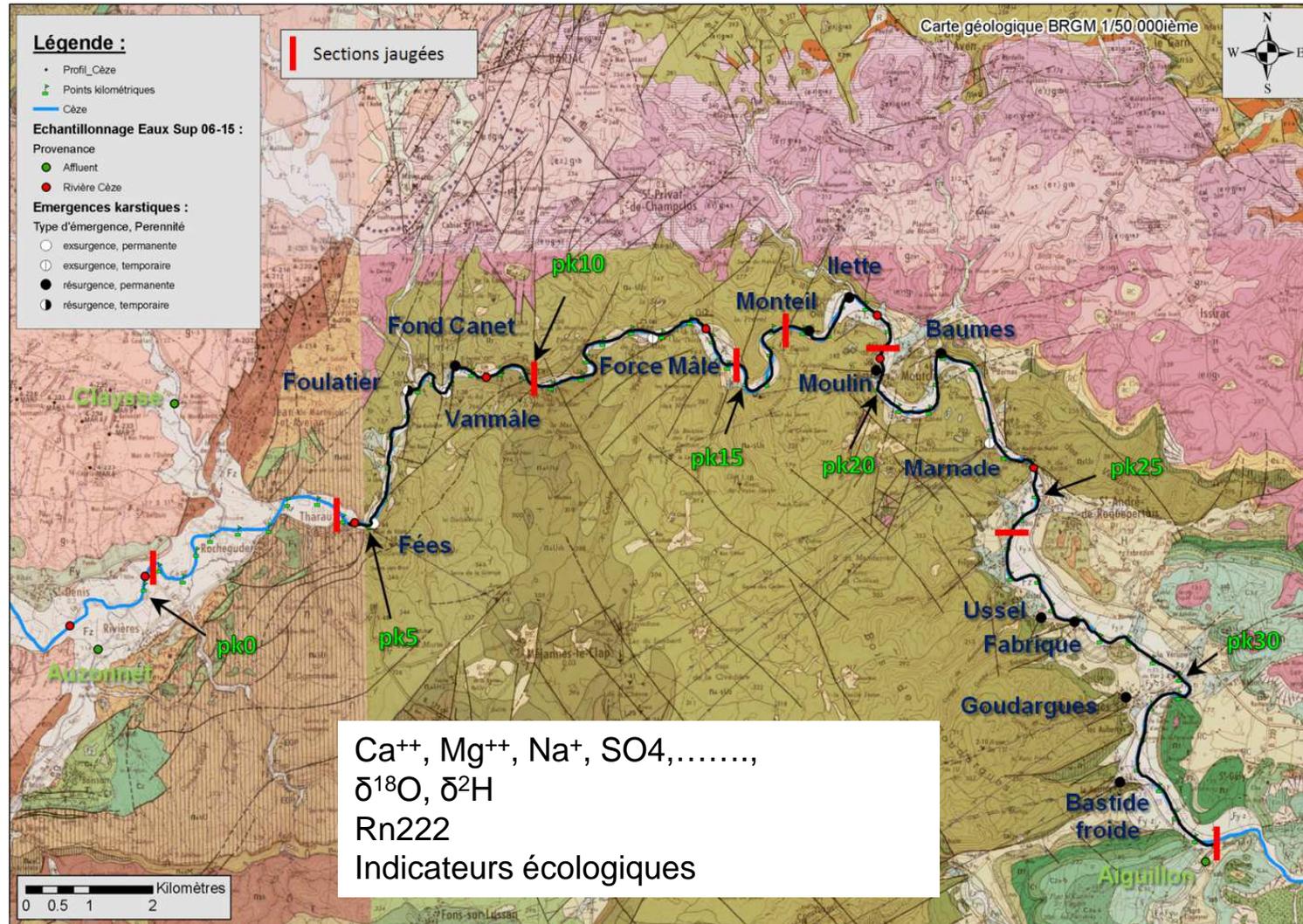
Profil thermique de la Cèze (03-09-14)



Contribution du karst au débit de la rivière



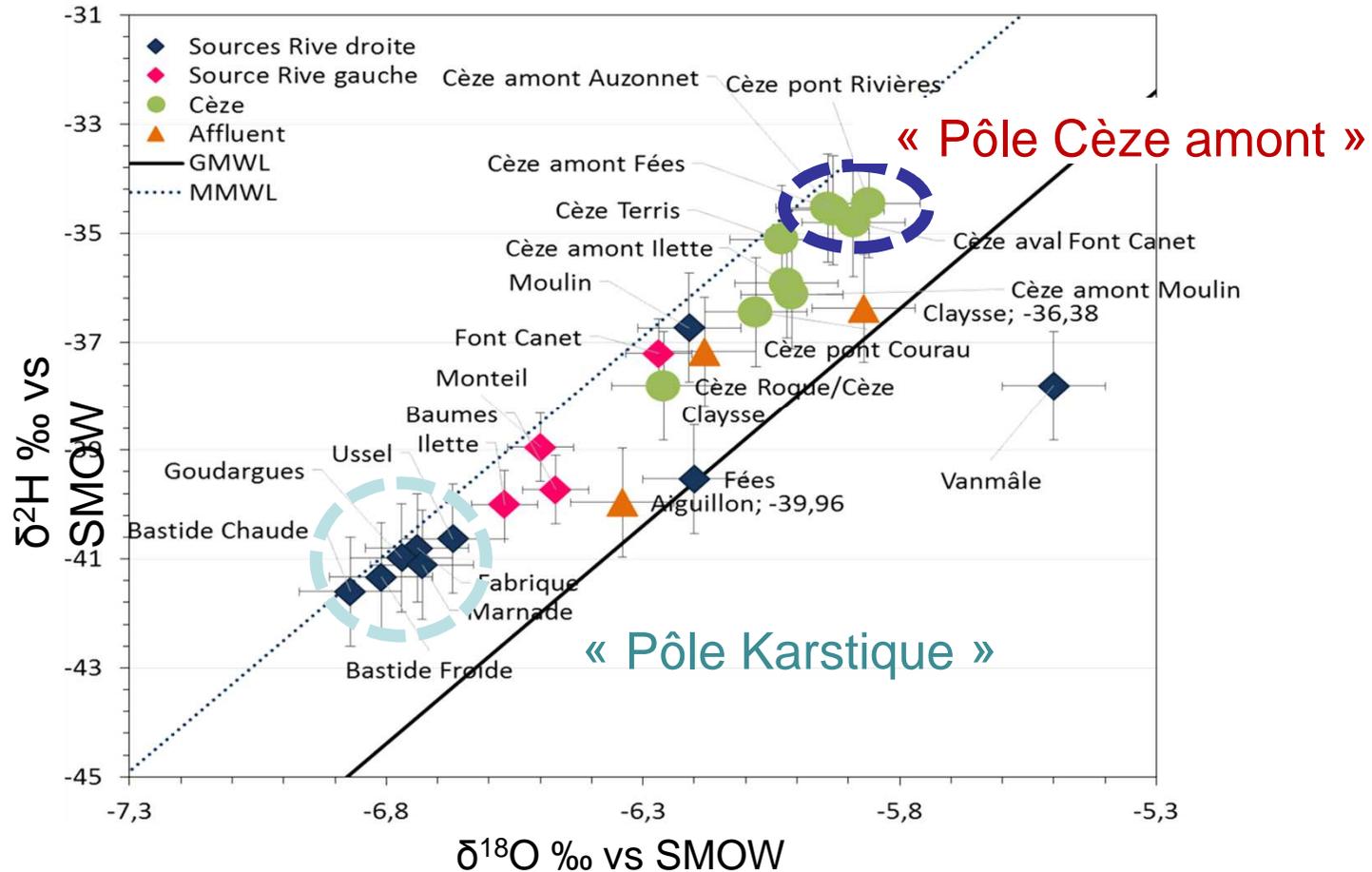
Fonctionnement hydrologique global: ions majeurs et isotopes, indicateurs biologiques



Chimie des eaux - isotopes

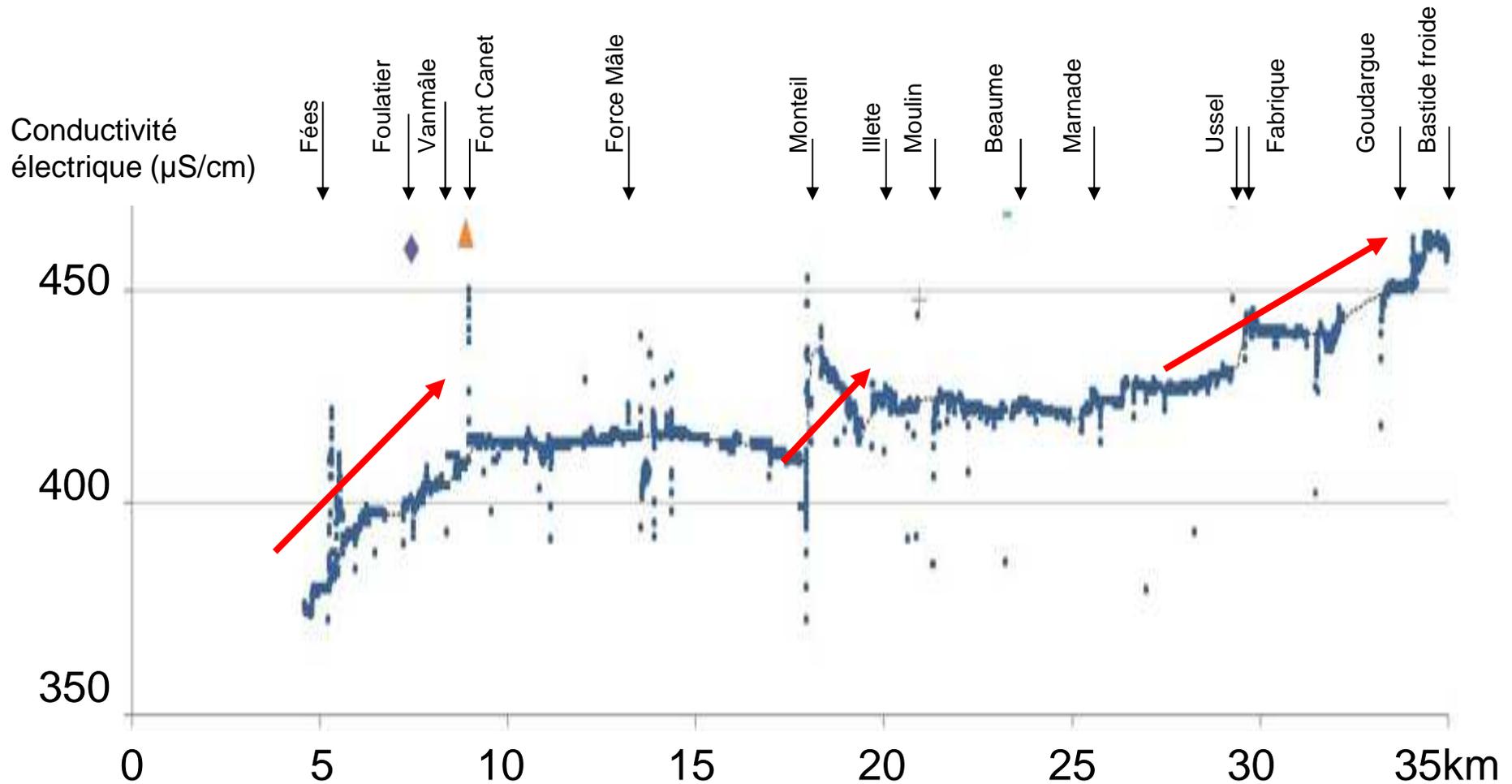
Géochimie
(majeurs, isotopes)

Juin 2015



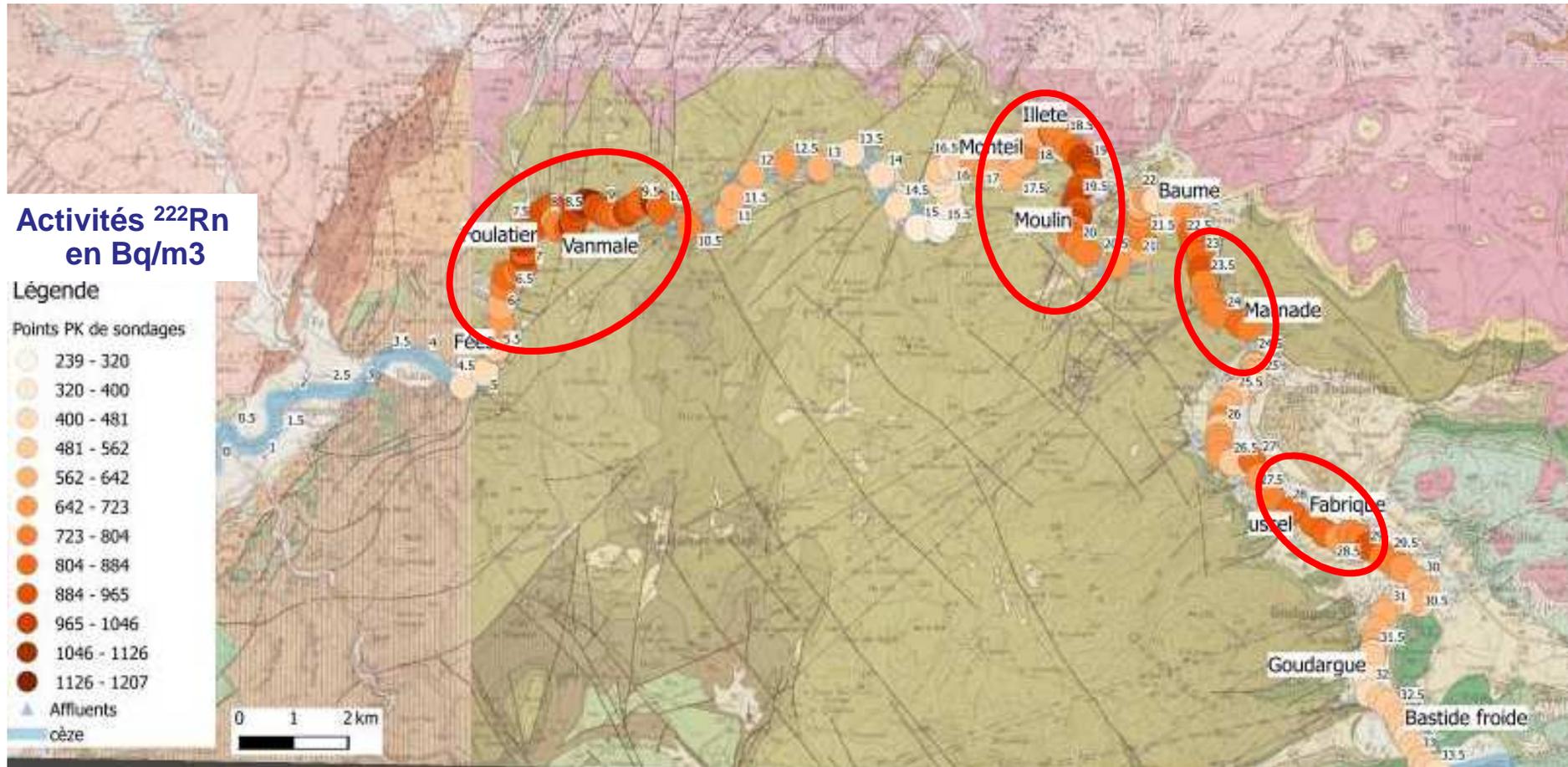
Profils chimiques de la Cèze

Conductivité électrique de l'eau



Profils chimiques de la Cèze

Mesure de l'activité du ^{222}Rn dans l'eau



Radakovich & Mayer

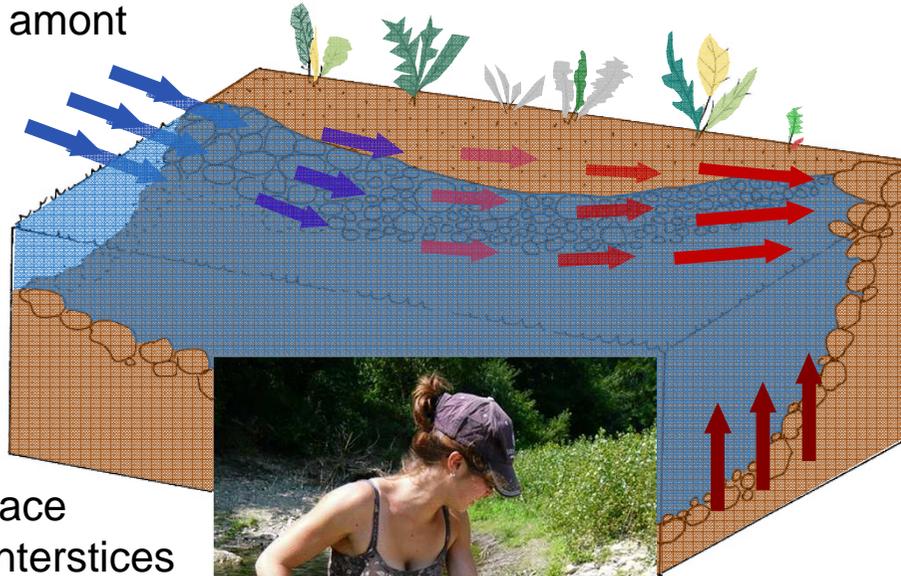
Indicateurs écologiques

Profil longitudinal de la faune des interstices

L'eau de la rivière s'infiltré en amont des bancs



De la faune de surface s'installe dans les interstices



Pompage de 10 L d'eau Interstitielle en aval de 18 bancs de galets



L'eau se transforme et reçoit parfois des apports profonds

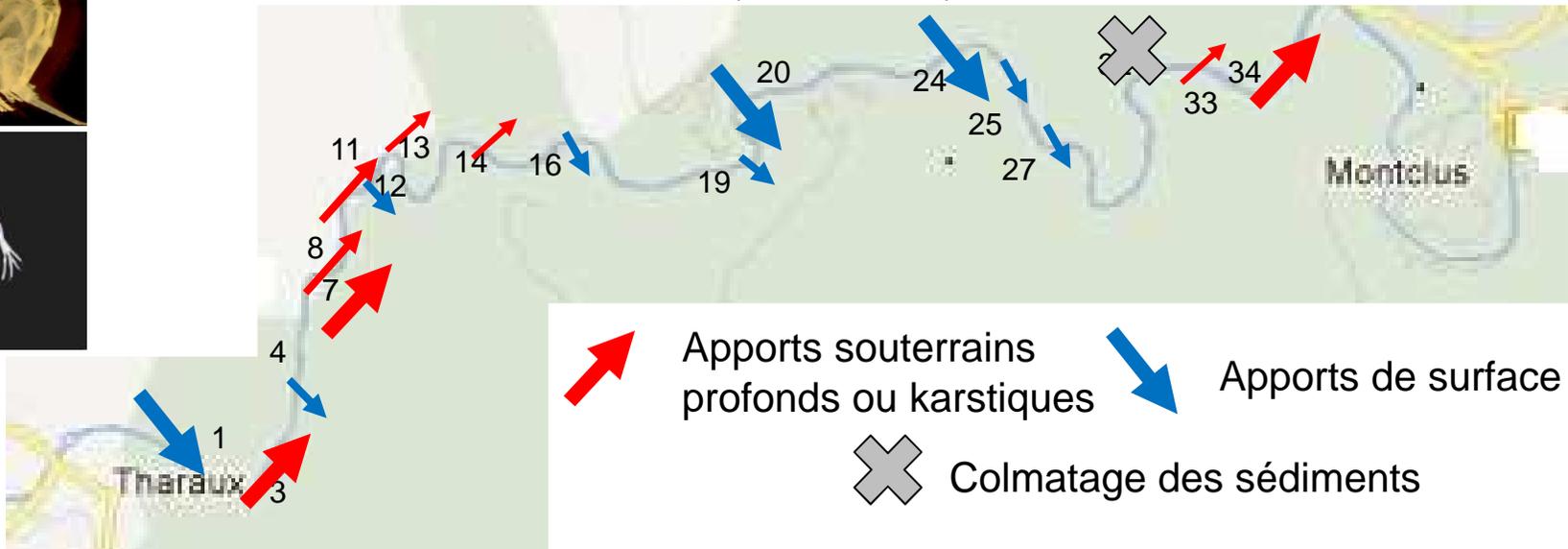
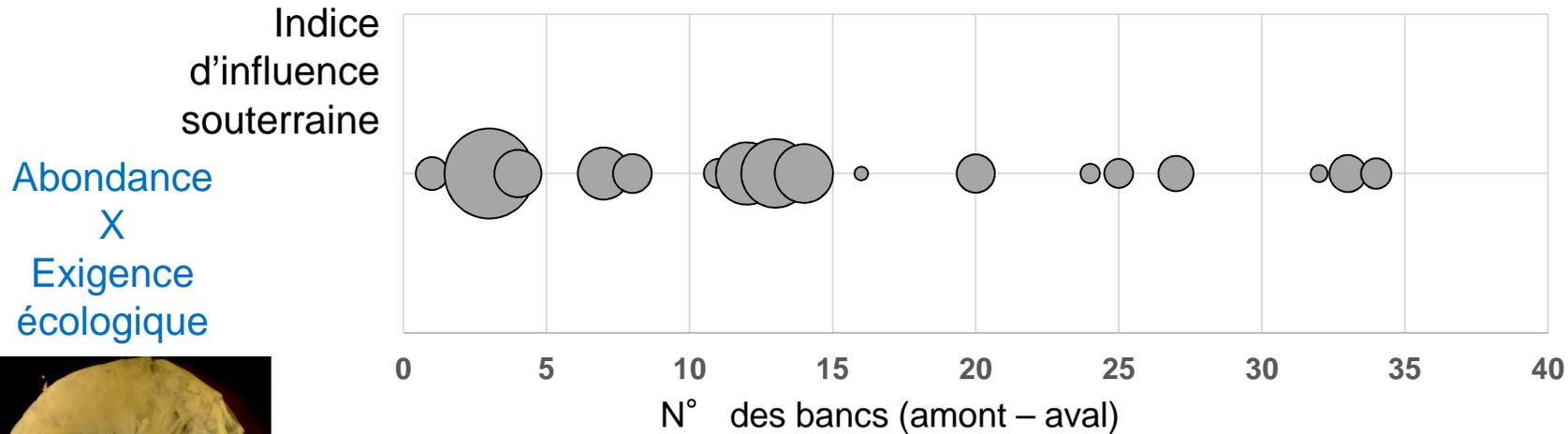


Avec son cortège de faune souterraine

Chimie interstitielle
(Cond., O₂, Mg, Na, K, Cl, SO₄, NO₃, NH₄)
Faune interstitielle
(114 espèces/genres)

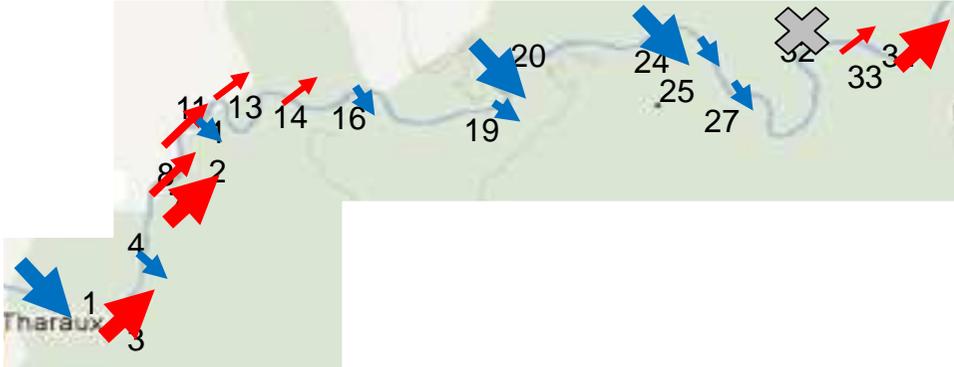
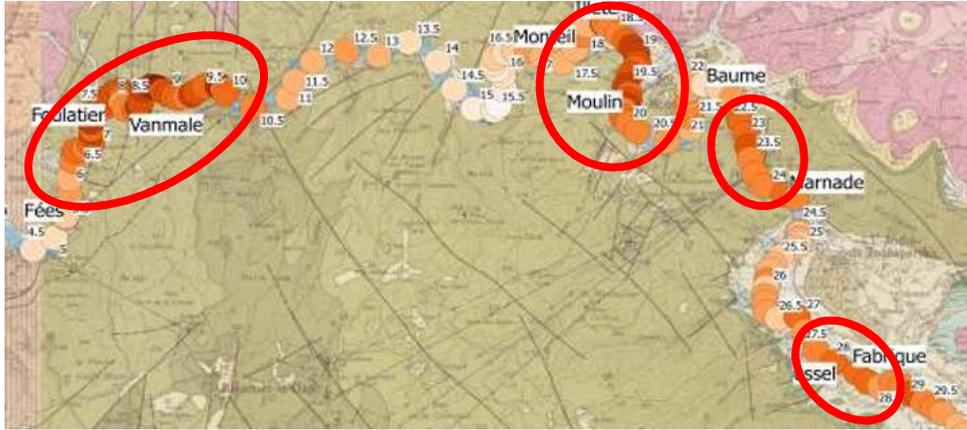
Indicateurs écologiques

Profil longitudinal de la faune des interstices



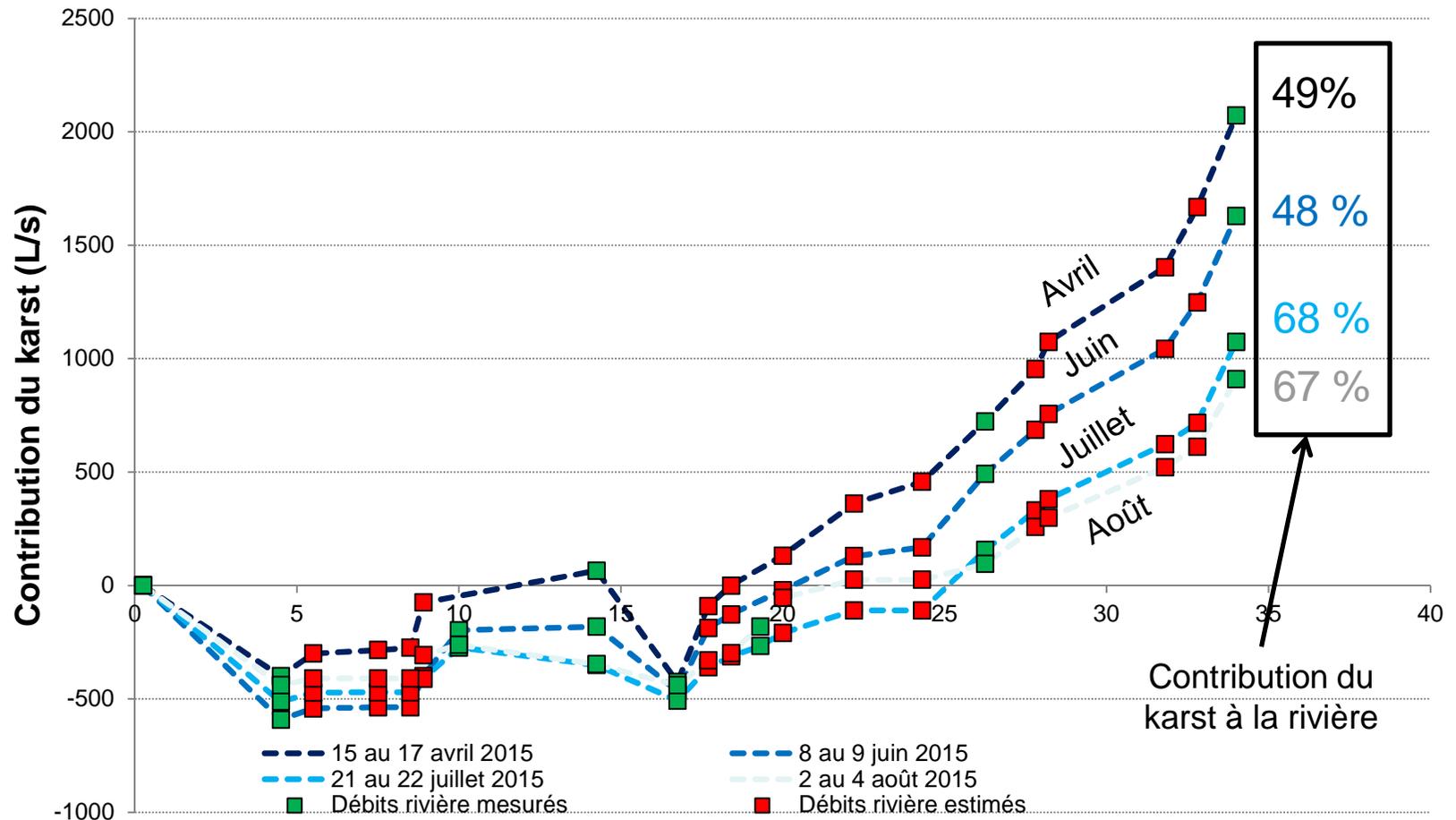
Cohérence forte entre indicateurs

Hétérogénéité spatiale des apports karstiques

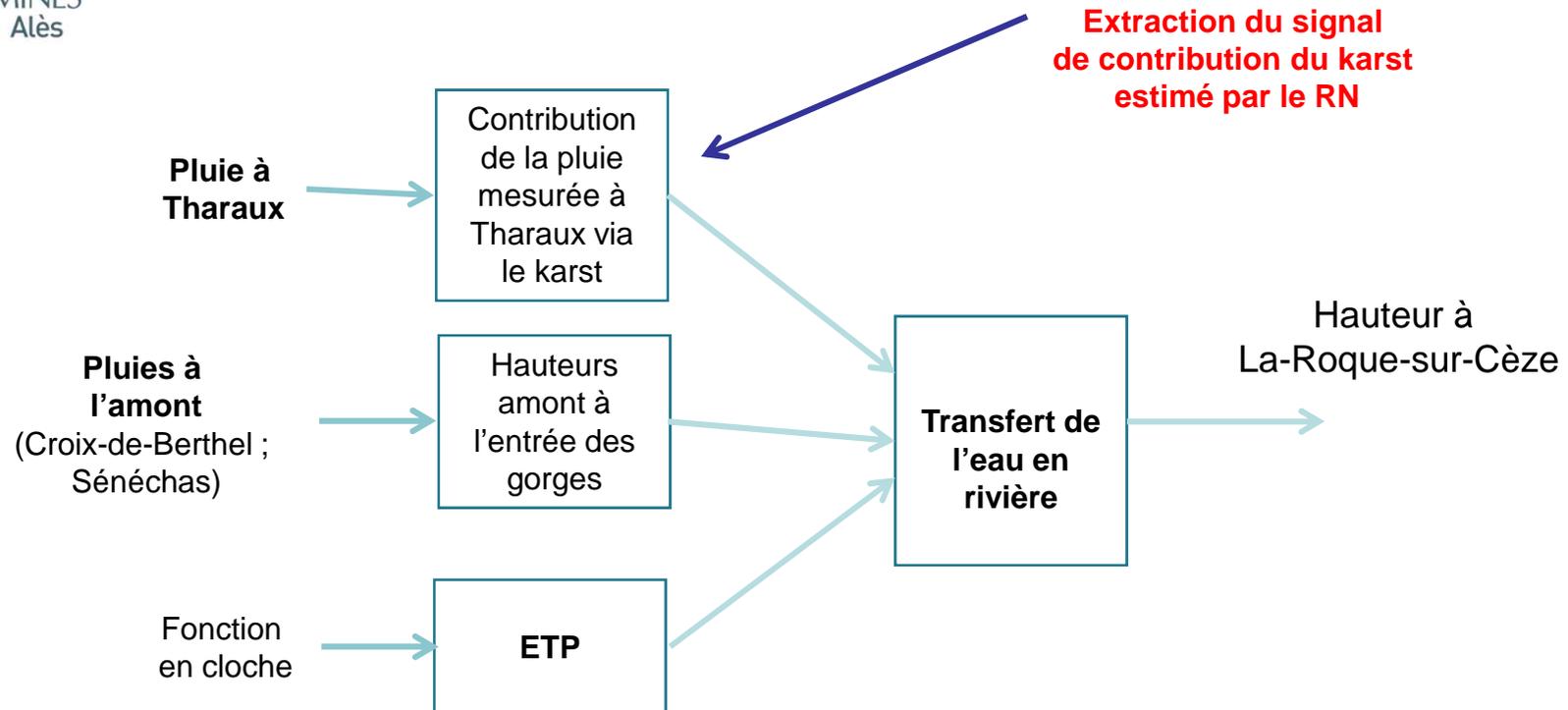


Echanges entre le karst et la Cèze

- Déficit entre 0 et 20 km et excédent entre 20 et 35 km
- Contribution du karst de plus en plus important au cours du tarissement
- Fort rôle de régulation des débits par le karst



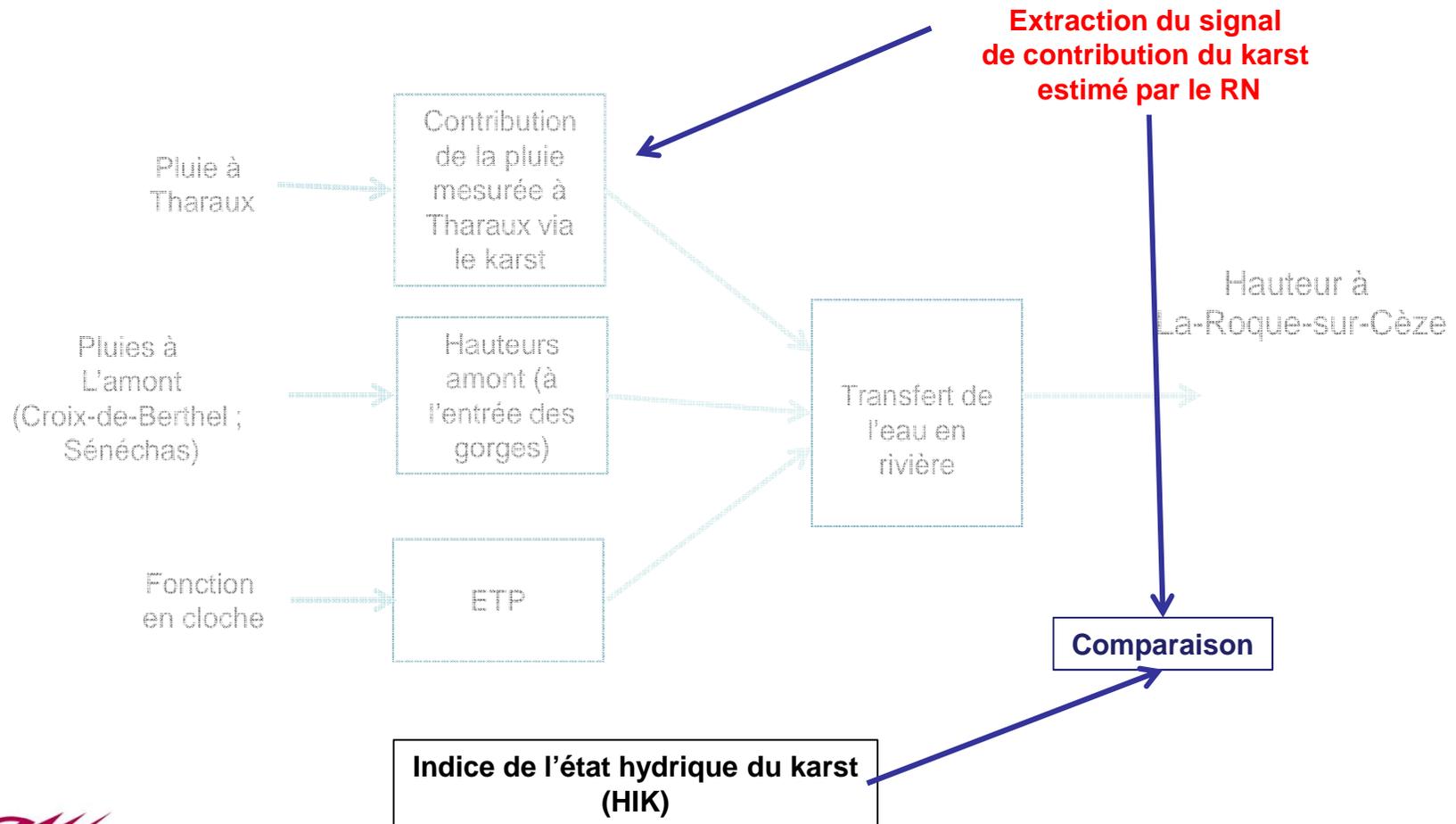
Modélisation par réseau de neurones



Besoin des données sur 5 cycles hydrologiques

Modélisation par réseau de neurones

Estimation de l'état de saturation du karst par le modèle





Géomorphologie karstique de l'hydrosystème de la Cèze

Importance de la structuration du karst
en relation avec les évolutions des niveaux de base

Analyses stratigraphiques

Structures profondes et géométrie du réservoir urgonien

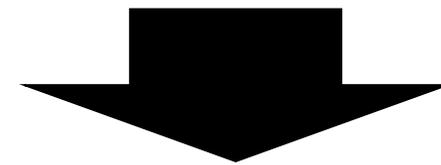
Paléokarsts

Etude morphosédimentaire des surfaces d'aplanissement

Organisation des réseaux karstiques souterrains

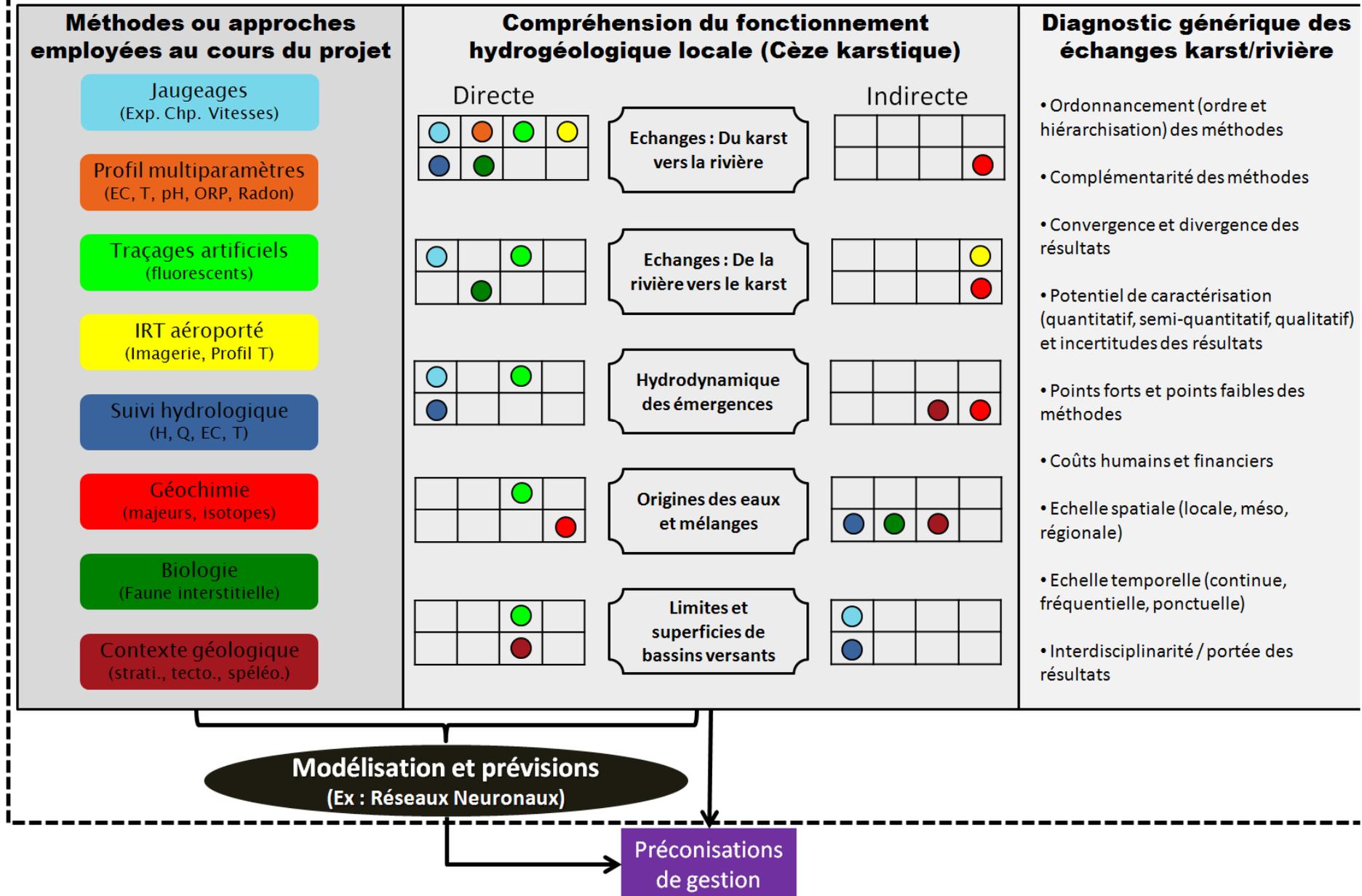


Photo B. Chadelle



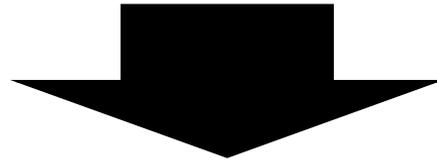
Modèle de structuration
du karst profond

Synthese des methodes employees



Conclusion et Perspectives

Elaborer et Construire un guide méthodologique/technique à destination des Gestionnaires



Aide à l'évaluation des échanges entre Karst et Rivière

En complément de celui déjà réalisé pour évaluer les échanges entre nappe et rivière en contexte alluvial



Merci pour votre attention



Canyon de la Cèze



La Cèze et la source des Fées