



Caractérisation des flux de recharge à différentes échelles de temps et d'observation en milieu karstique

Batiot-Guilhe C., de Montety V., Durepaire X., Hery M., Leonardi V., Molina Porrás A., Seidel J.L, Brunet P., Hernandez F., Marchand P., Muller R. , Jourde H.



Journées Critex 10-12/05/2017

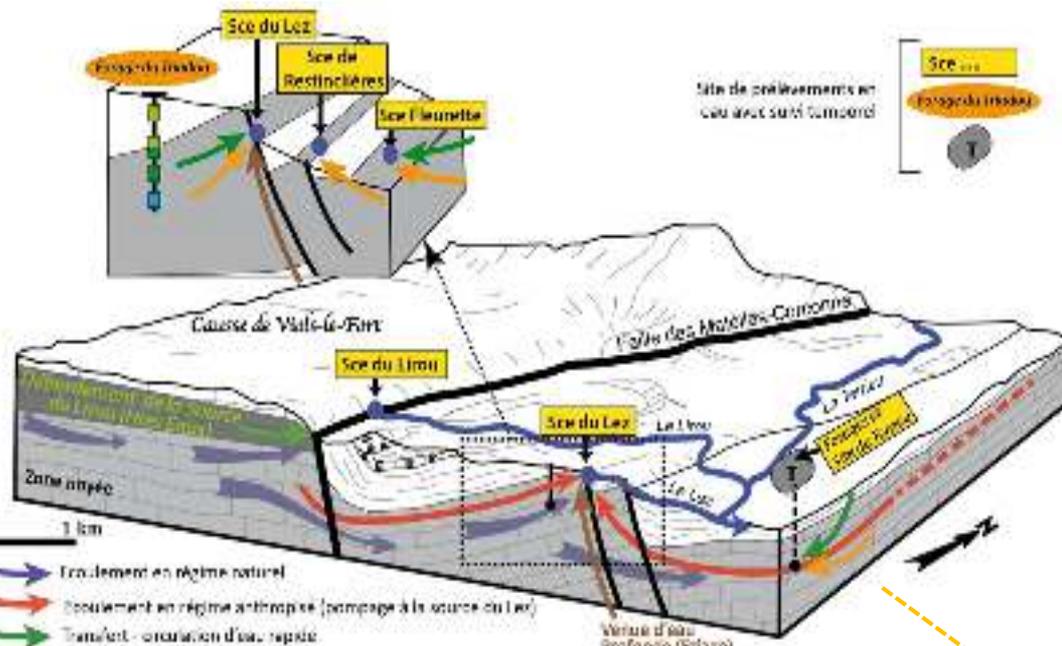
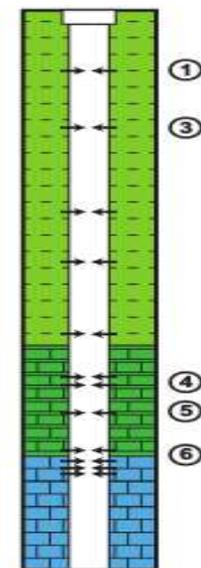


Questions scientifiques

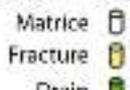
- Hydrodynamique et effets d'échelle
- Traçage naturel des écoulements
- Interactions surface/souterrain

Echelle du forage

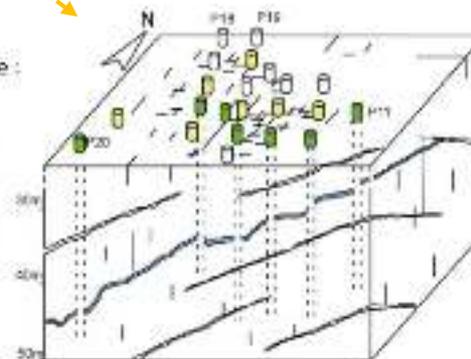
forage profond (330 m)
équipé d'un système de
mesure multi-niveaux
Equipex Critex



Forages sur flux souterrain de type :



Conduit karstique sur le plan stratigraphique



Echelle du site expérimental

20 forages (z= 60 m) dans matrice, fractures et/ou conduits

Echelle régionale

réseau de forages/piézomètres, des sources pérennes et temporaires, des avens/pertes

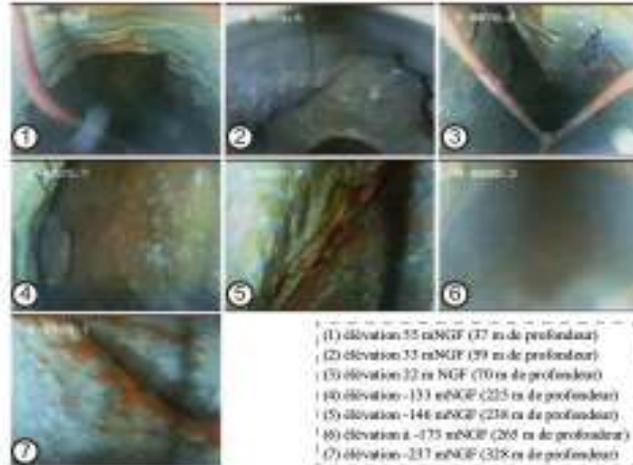
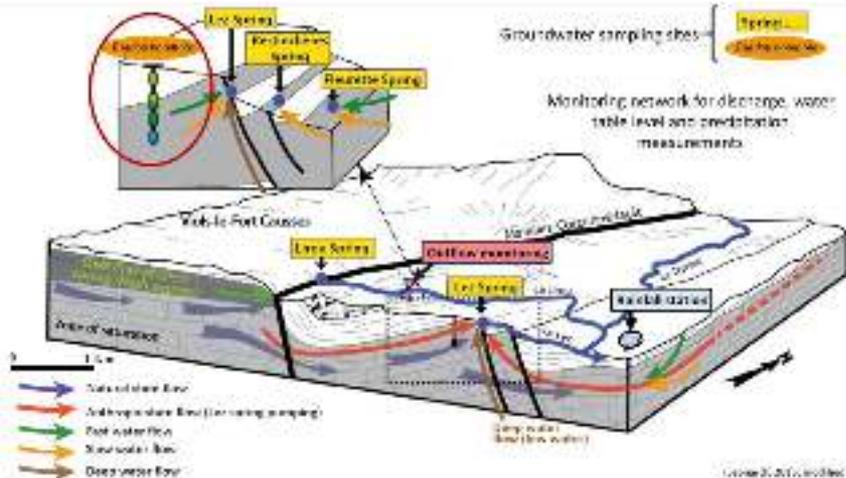
Forage du Triadou : Présentation

Forage en trou nu

Date de foration: Fin Janvier 2012 ; Profondeur: 333m ; Ø: 165mm

Emplacement: 700m Source du Lez ; 100m du cours d'eau temporaire du Lirou

Lez karst catchment



- (1) élévation 55 mNGF (37 m de profondeur)
- (2) élévation 33 mNGF (99 m de profondeur)
- (3) élévation 32 m NGF (10 m de profondeur)
- (4) élévation -133 mNGF (225 m de profondeur)
- (5) élévation -146 mNGF (238 m de profondeur)
- (6) élévation à -175 mNGF (268 m de profondeur)
- (7) élévation -217 mNGF (318 m de profondeur)

0m
Toit de l'aquifère

200m

Formations aquifères

265m

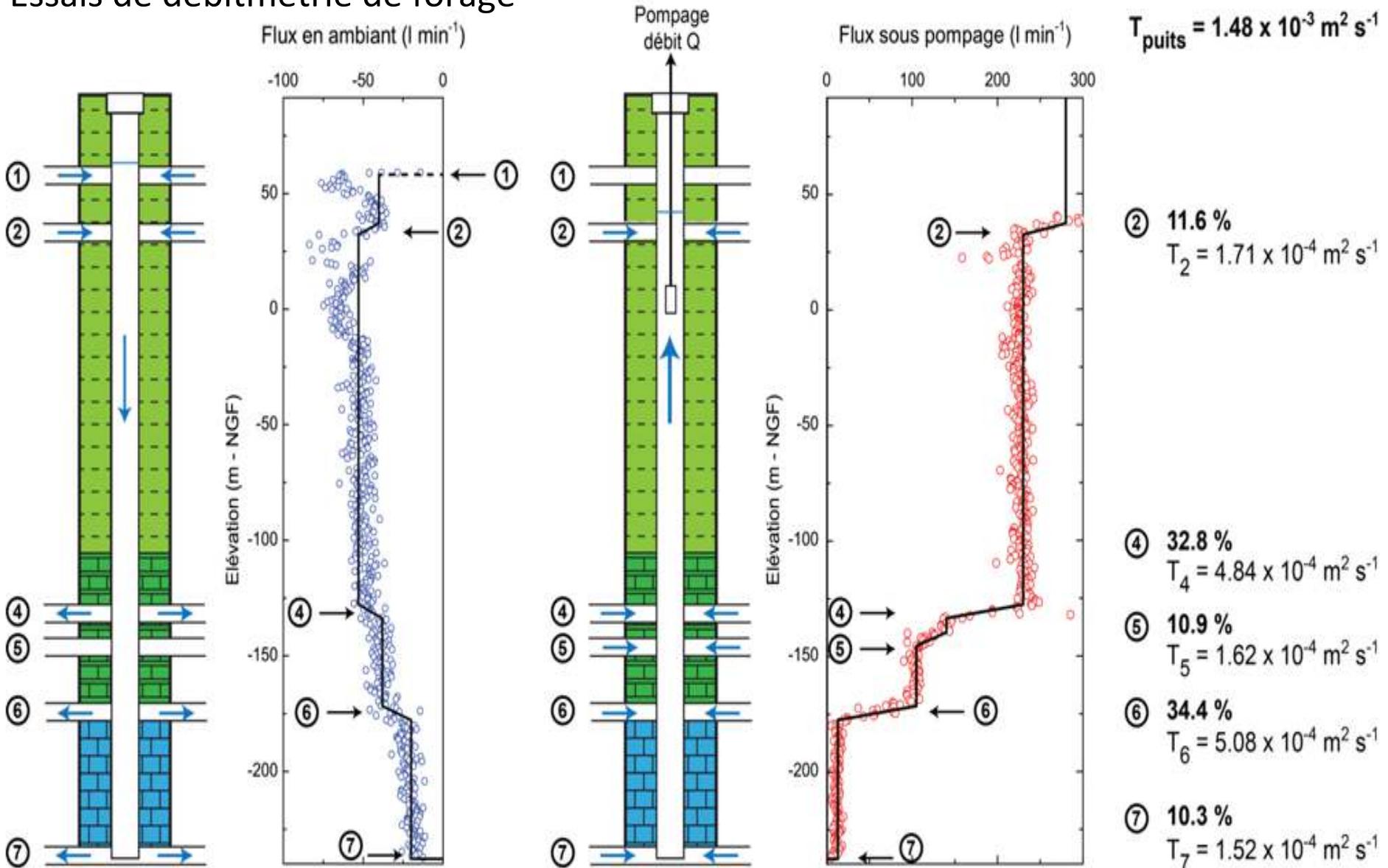
- Arrivées d'eau dans le Valanginien
- Interface Berriasien/Kimmeridgien recoupé
=> Drain principal (Dausse, 2015)

Légende :

- Marnes et marno-calcaires : VALANGINIEN
- Calcaire mameux avec interlits mameux : BERRIASIEN
- Calcaires massifs : KIMMERIDGIEN
- Arrivées d'eau détectées lors de la foration

Caractérisation des principales zones d'écoulements (Dausse, 2015)

Essais de débitmétrie de forage



Condition ambiante

Pompage régime pseudo-permanent

Forage du Triadou : Suivis

Objectifs

Préciser les interactions entre:

Rivière/Couverture /Aquifère

Compréhension des transferts verticaux

5 niveaux isolés
par des obturateurs

Mesures en continu

Niveaux d'eau
Températures

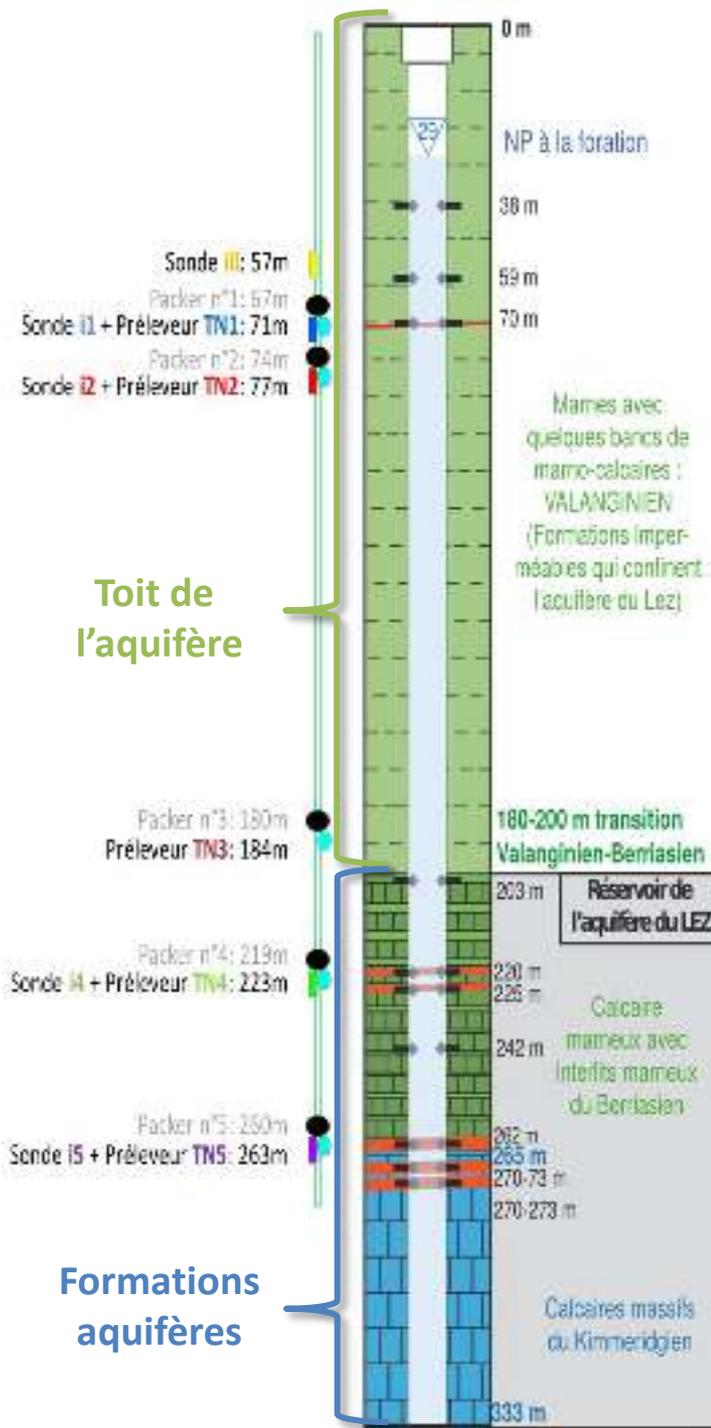
Données télétransmises



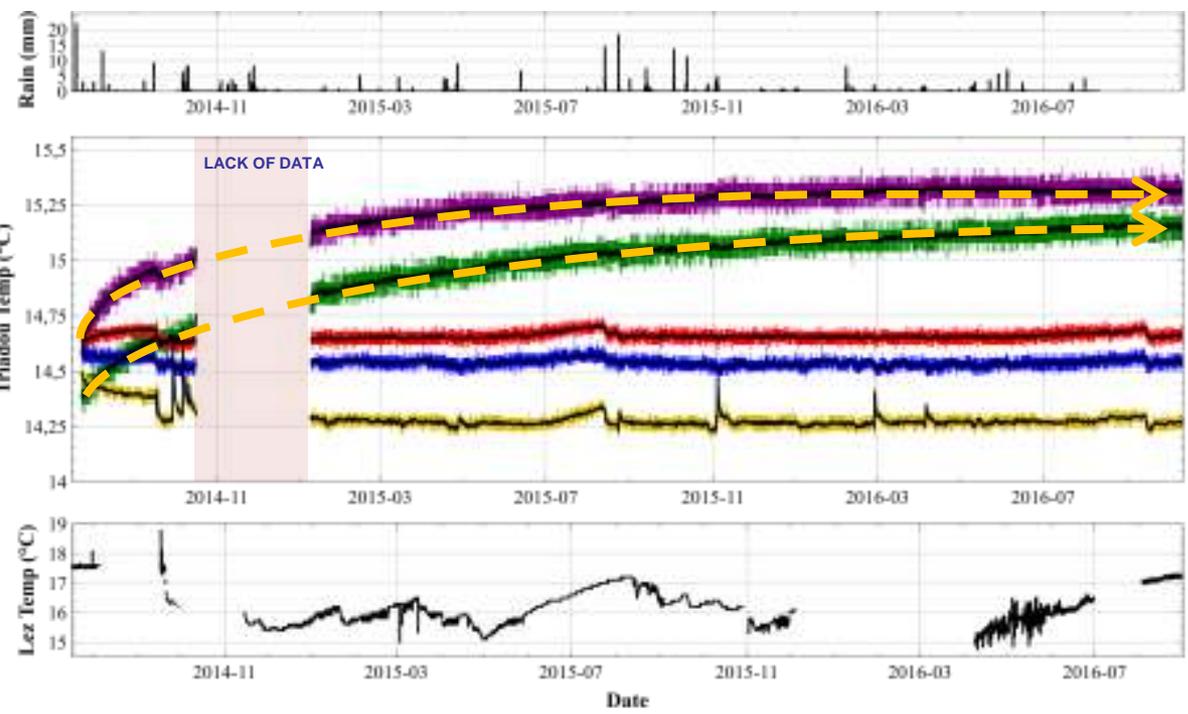
Prélèvements

Paramètres
physico-chimiques

Analyses en laboratoire



Triadou : Suivi de température



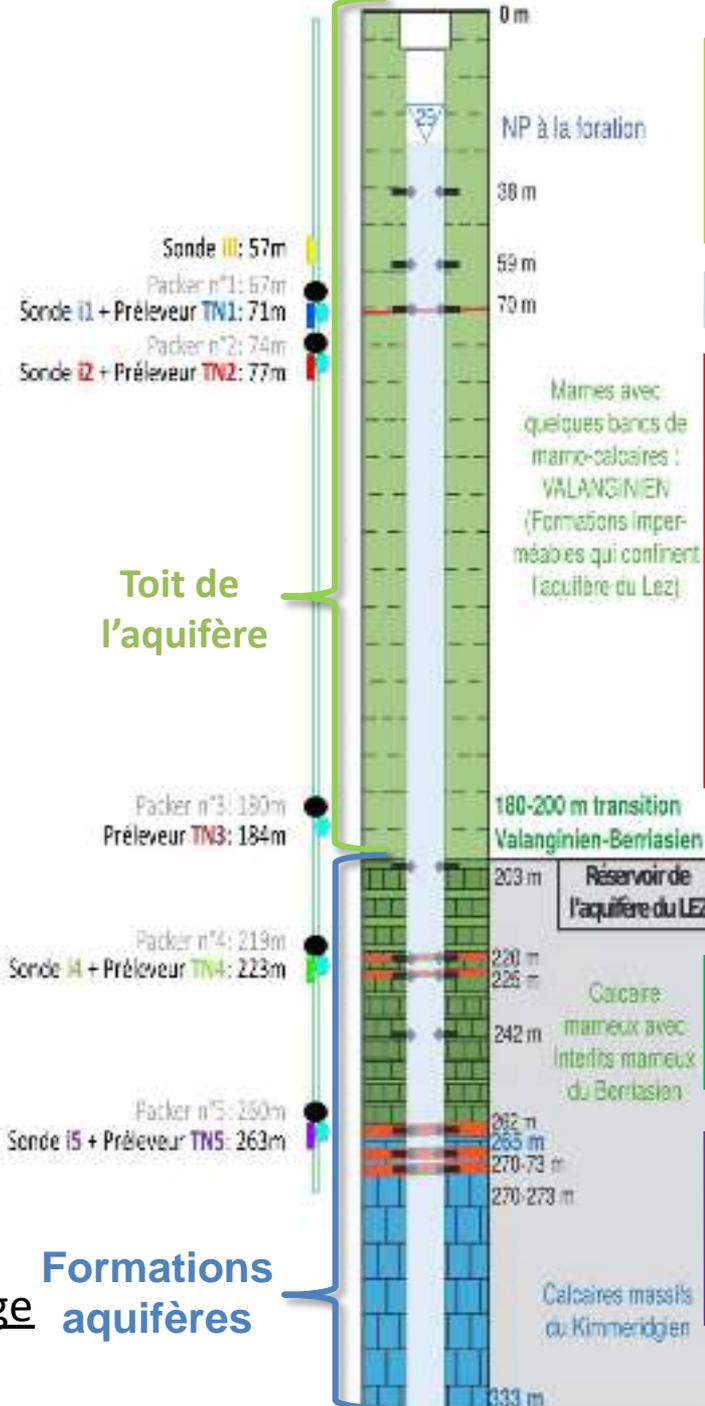
Couverture : Niveaux 0, 1 et 2

i0: variations avec crues
 i0, i1 et i2 montrent une croissance durant l'été

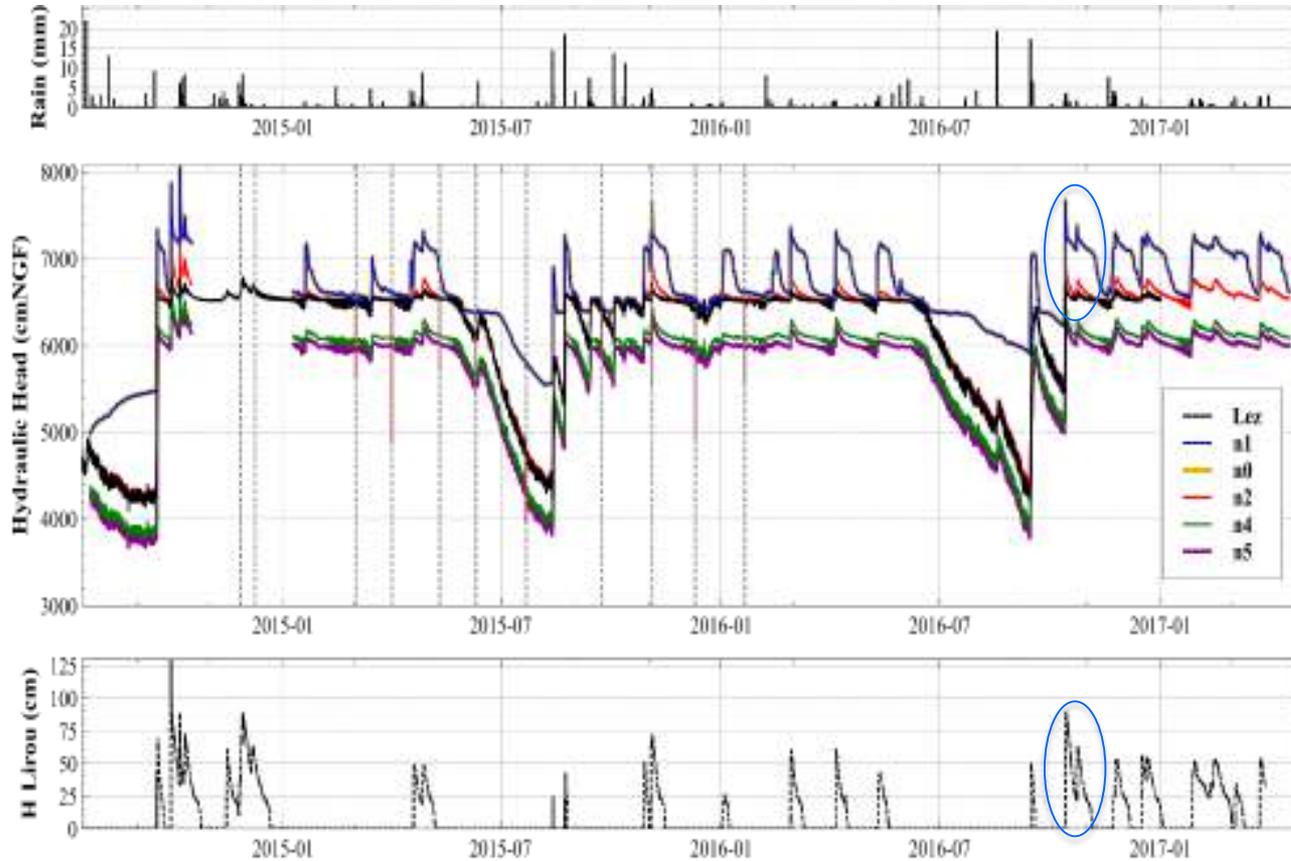
Aquifère: Niveaux 4 et 5

Dynamique et valeurs différentes de la source du Lez.
 Augmentation continue qui montre un retour à un état d'équilibre depuis la mise en place des packers

➡ Peu d'écoulements dans les différents niveaux du forage



Triadou : suivi des pressions



Sonde i0: 57m
 Packel n°1: 57m
 Sonde i1 + Préleveur TH1: 71m
 Packel n°2: 71m
 Sonde i2 + Préleveur TH2: 77m

Packel n°3: 183m
 Préleveur TH3: 184m

Packel n°5: 211m
 Sonde i4 + Préleveur TH4: 221m

Packel n°5: 262m
 Sonde i5 + Préleveur TH5: 261m

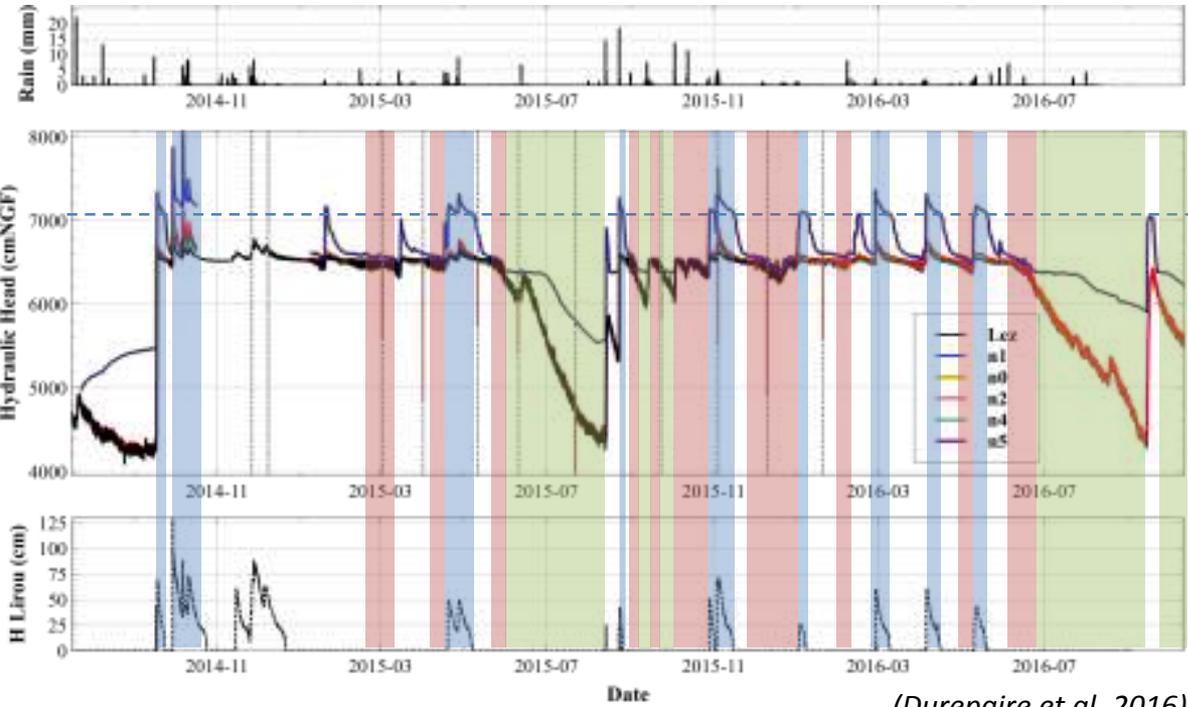


(Durepaire, 2017)

Dynamique de transfert distincte entre:

- i0 et i1 : compartiment supérieur isolé du compartiment aquifère, peu capacitif et en interaction avec les écoulements de surface
- i4 et i5 : compartiment aquifère avec la même dynamique que celle observée à l'exutoire principal ⇒ connectivité hydraulique forte avec l'exutoire

Triadou : Suivi des pressions



(Durepaire et al., 2016)

Niveaux 4 et 5

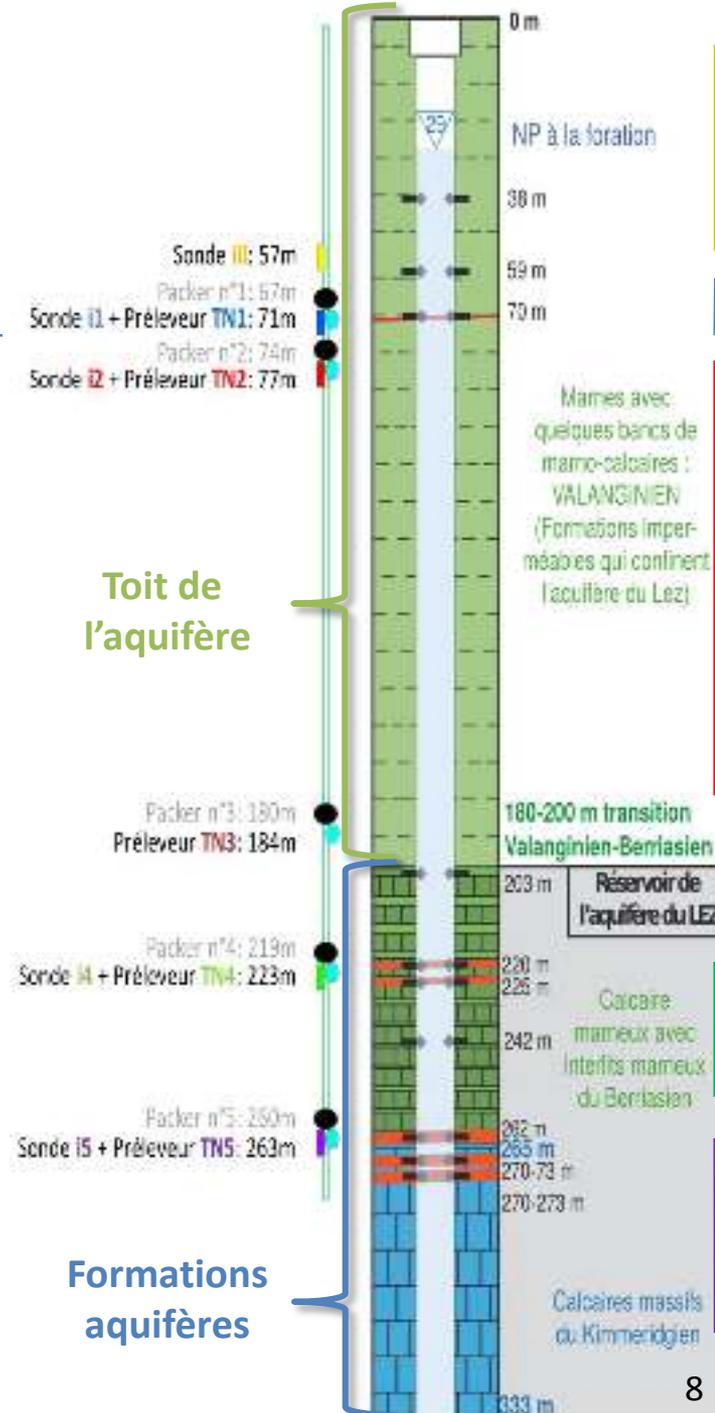
Connectivité hydraulique avec le réseau de drainage de l'aquifère

Niveaux 0 et 1

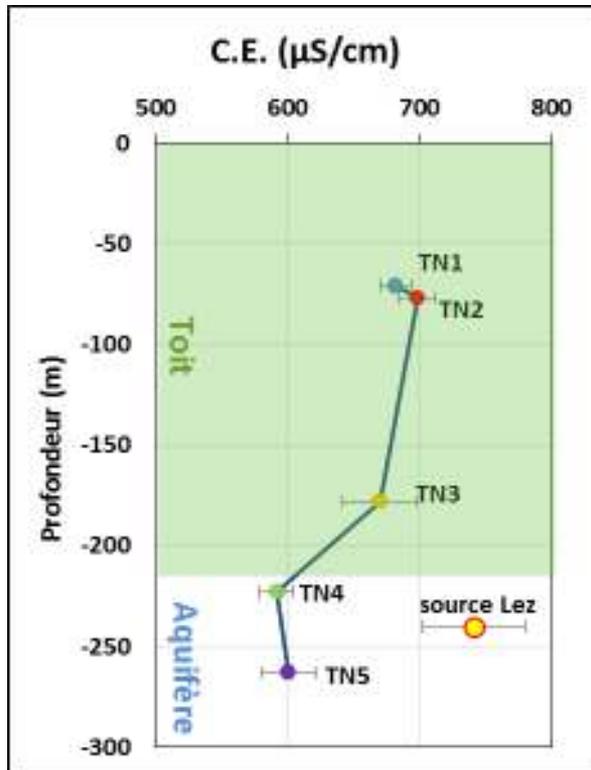
Crue
Ecoulement de surface

Hautes eaux
Connexion hydraulique

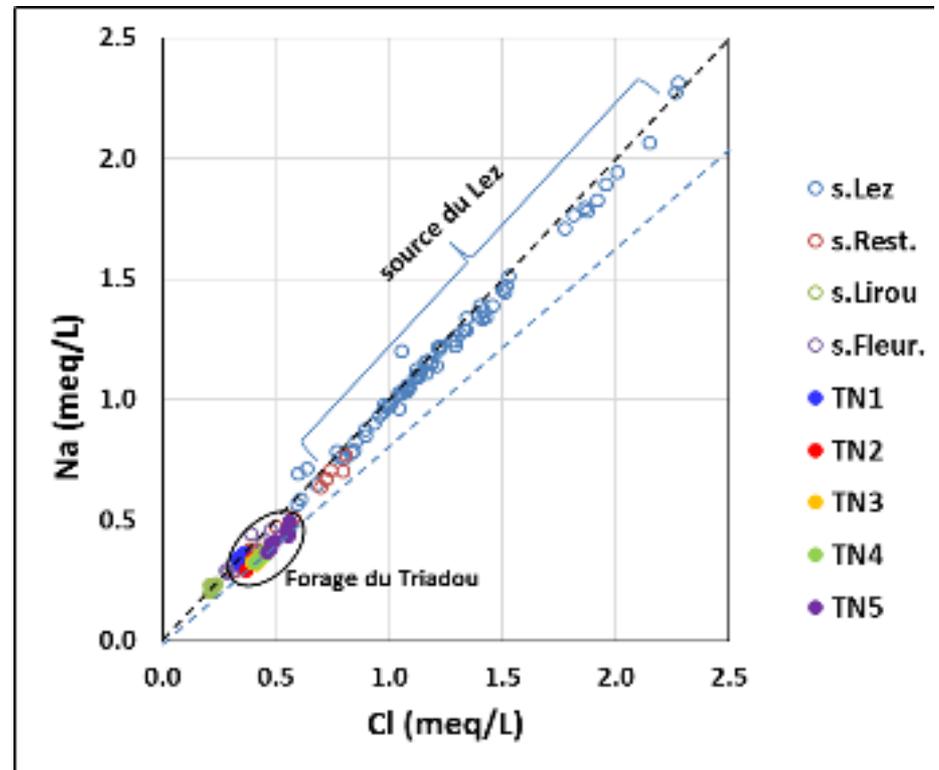
Basses eaux
Déconnexion



TRIADOU : Suivi hydrochimique



Moyenne et écart-type de la CE mesurée sur les 5 niveaux du forage du Triadou (Nov. 2014 à Nov. 2016; 11 campagnes) et à la source du Lez

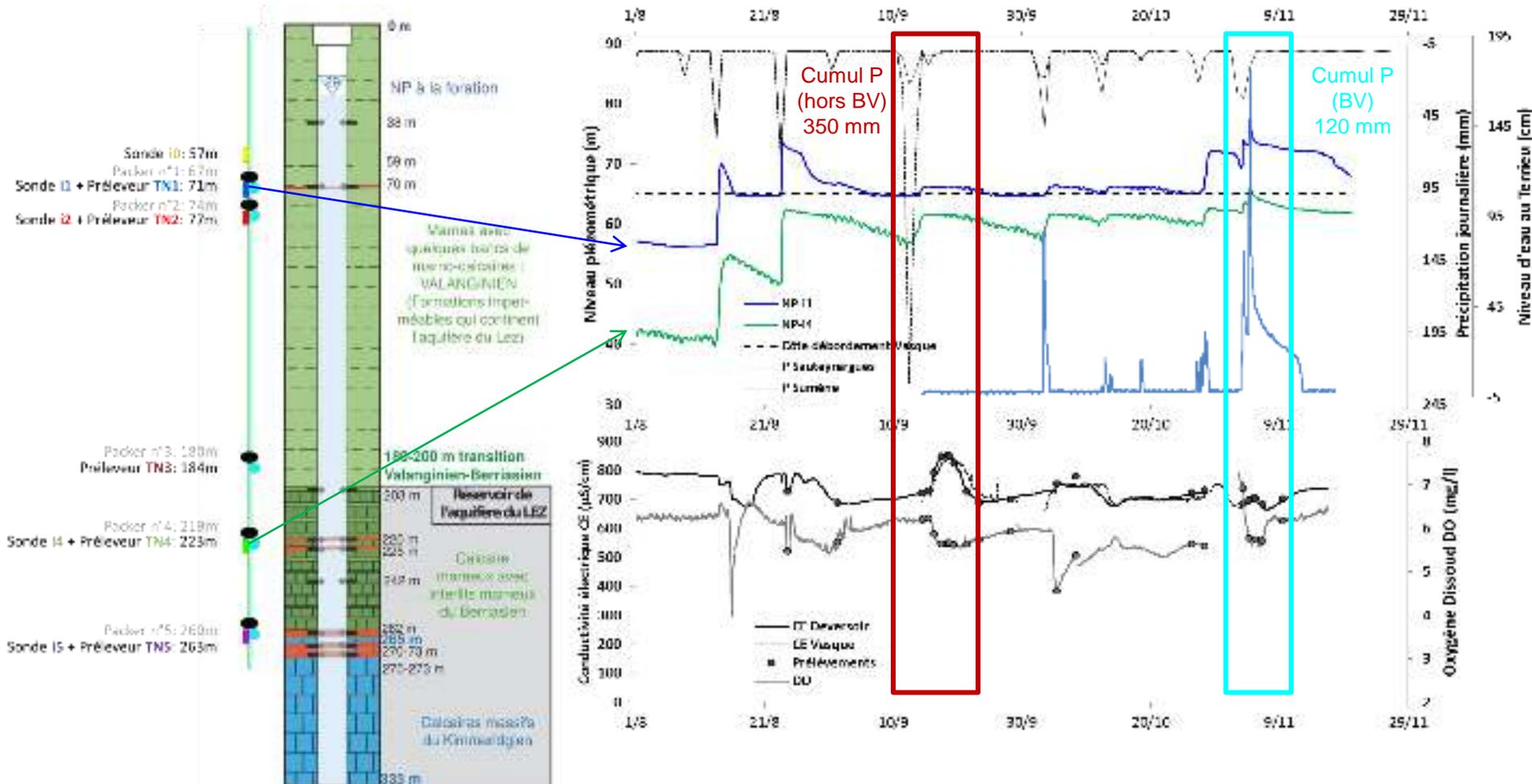


Relation Na-Cl observée pour les 5 niveaux du forage du Triadou et les sources karstiques (Lez, Lirou, Restinclières, Fleurette) de Nov.2014 à Nov. 2016

- Faible variation de la Conductivité Electrique et de la composition chimique pour TN1 à TN5 au cours du cycle hydrologique
- Source du Lez plus minéralisée que les différents niveaux du forage.

Signature hydrochimique distincte entre la source du Lez et les niveaux profonds du forage (compartiment aquifère) ➡ remontée de flux profonds localisée à l'exutoire.

Identification de la dynamique et de la signature hydrochimique des différents compartiments



- Dualité de la recharge entre flux profond avec recharge éloignée de l'exutoire et flux sub superficiels associés à une recharge locale
- Suivis des différents niveaux sur le forage = proxys pour identifier les types de flux mobilisés

CONCLUSION

Suivis hydrodynamiques et hydrochimiques sur l'observatoire MEDYCYSS mettent en évidence:

- Réponse hydrodynamique et hydrochimique distincte
- Impact de la distribution spatiale de la recharge sur la réponse hydrochimique du système (différents types de flux mobilisés)
- Compartimentation de l'hydrosystème karstique conditionne l'organisation des flux et spécifiquement les remontées de flux profonds drainées uniquement à la source du Lez
- Intérêt du suivi multi-niveaux sur le forage profond du Triadou comme proxy dans l'étude des processus de recharge et de la réponse de l'aquifère.