Etude des niveaux d'eau du réseau de Francheville (21)

Avancement, résultats et projets

Fédération Française de Spéléologie

COMITÉ DÉPARTEMENTAL DE SPÉLÉOLOGIE CDS 21 .org CÔTE D'OR

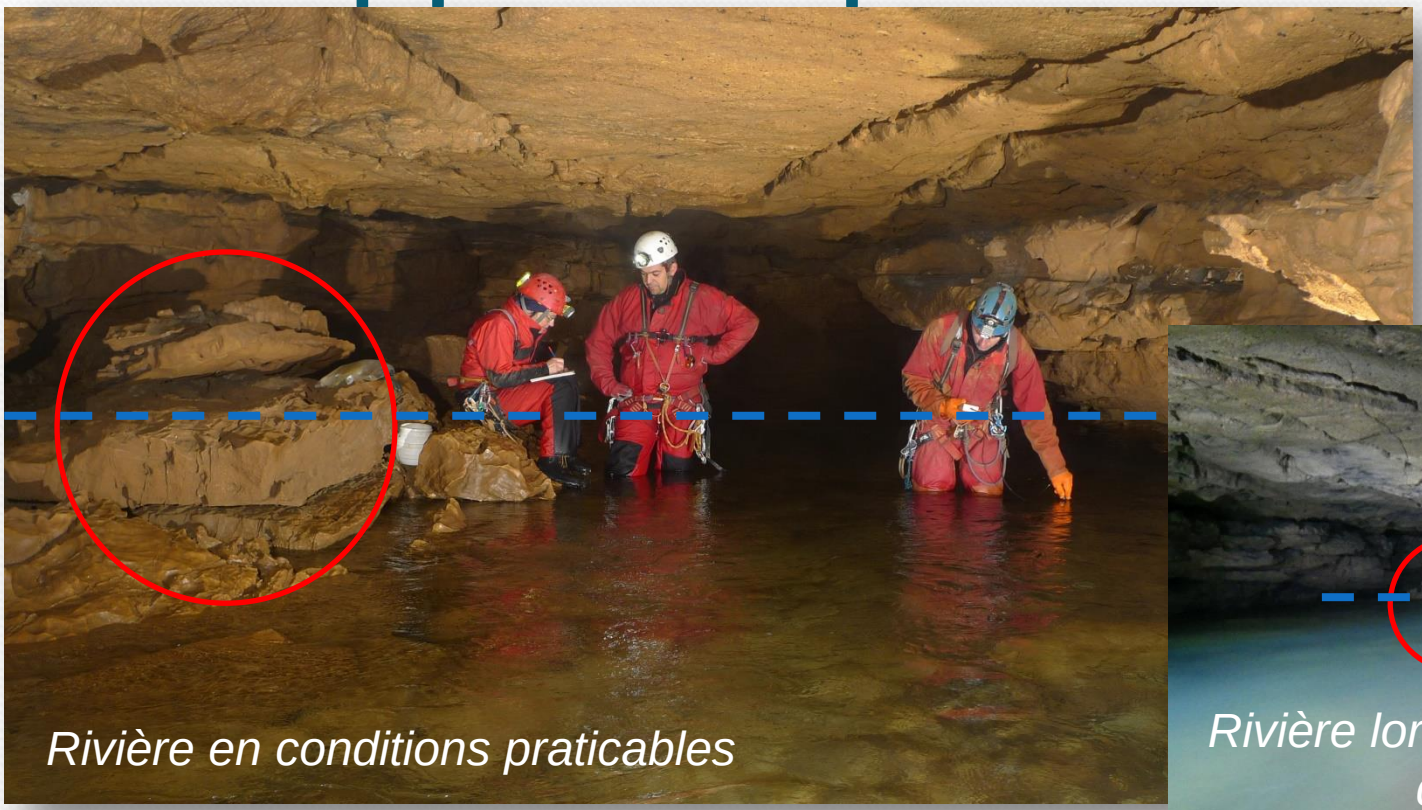
COSIF

CDS93

SPELEO CLUB ROSNEEN
Aventure, Découverte, Science

Journée Sciences et Explorations du CoSIF – 14 mars 2015

Rappel: La problématique



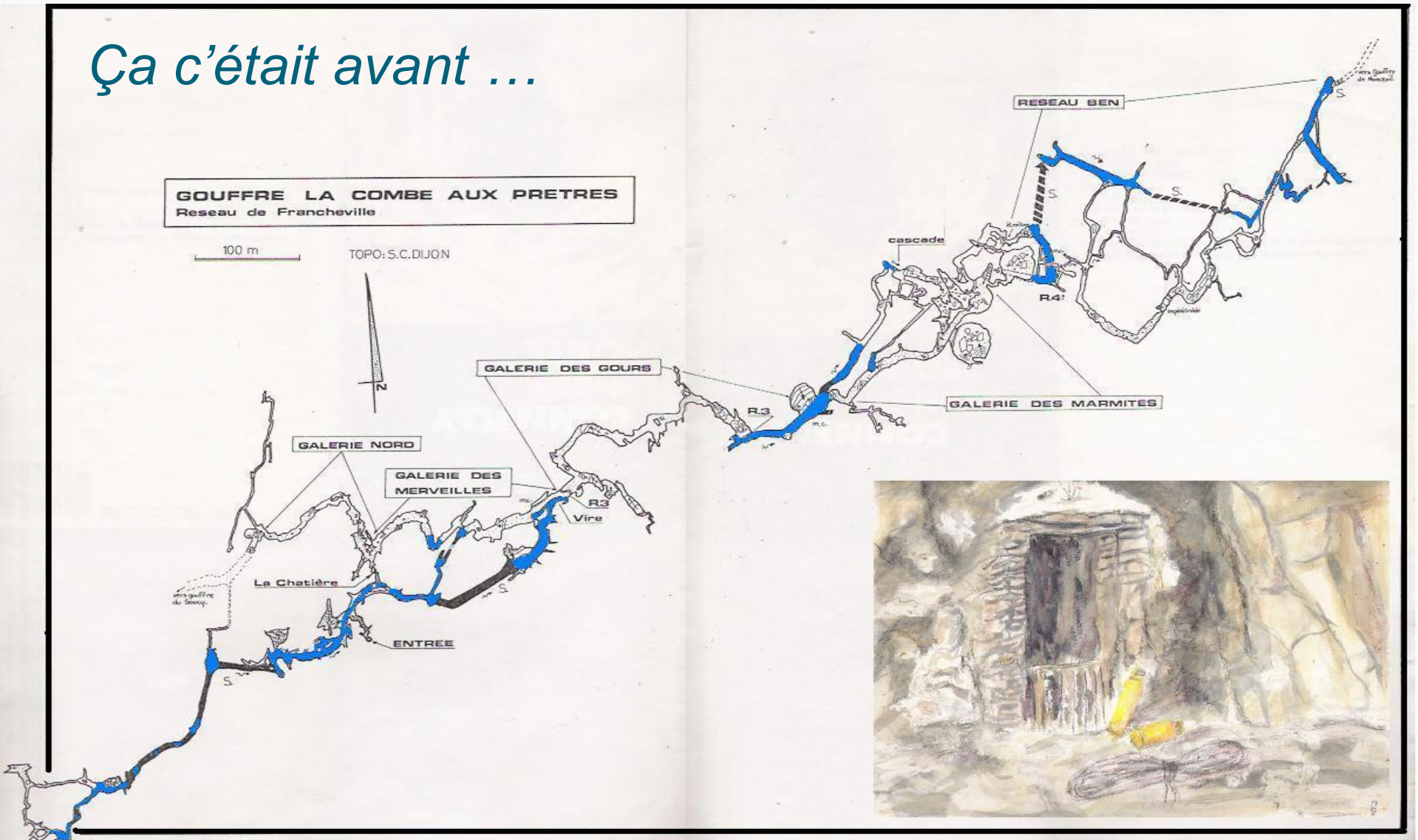
Rivière en conditions praticables

Rivière lors de la crue vicennale de mai 2013
(photo ESD - http://esd-speleo.fr/?p=121)

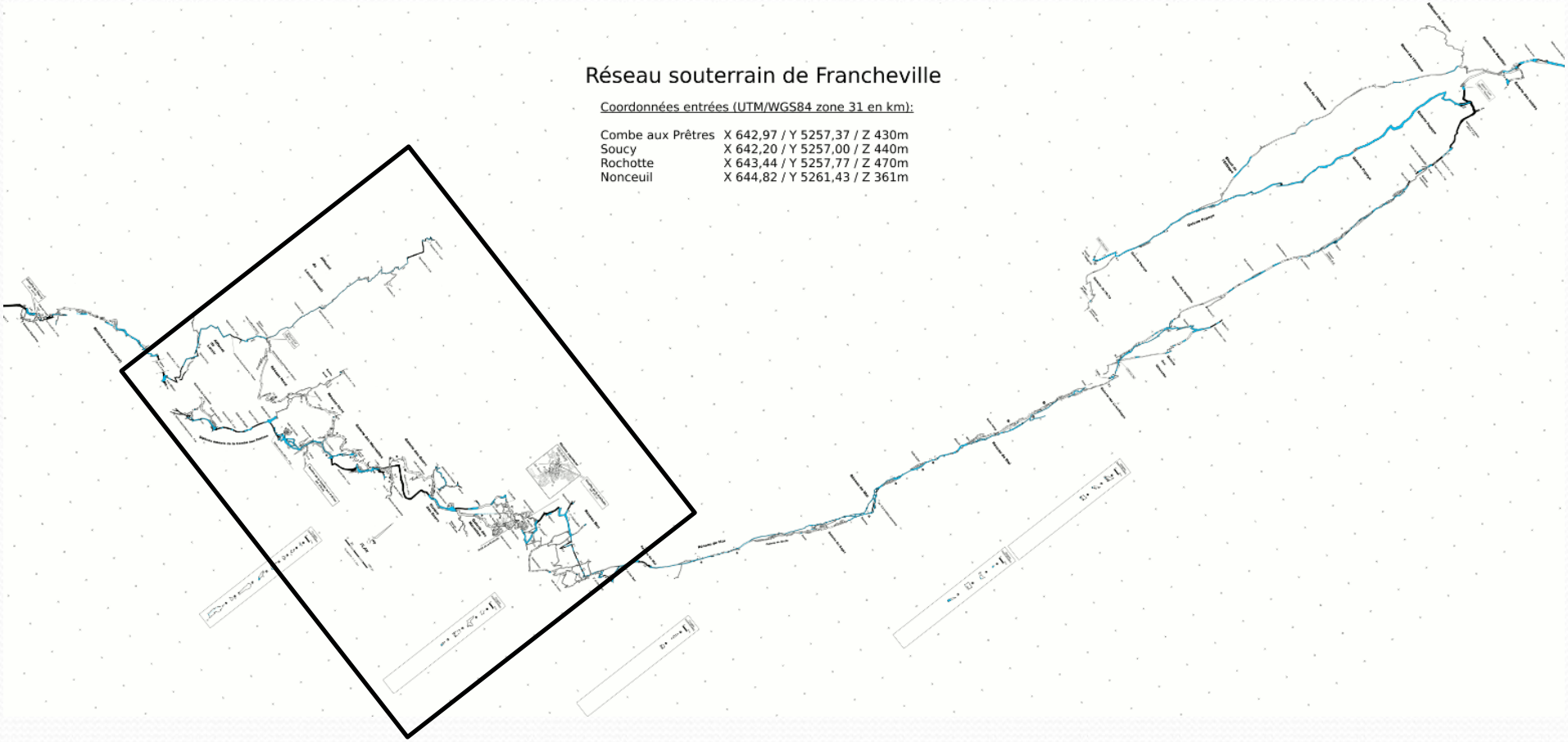
- Le réseau de la Francheville est LA cavité école des Franciliens.
- Peut-on prévoir le niveau d'eau dans le réseau depuis l'extérieur ?
- Ne pas faire demi-tour une fois en bas des puits ?
- Quel est le fonctionnement et le(s) conduit(s) participant(s) à l'écoulement ?

Le réseau de Francheville

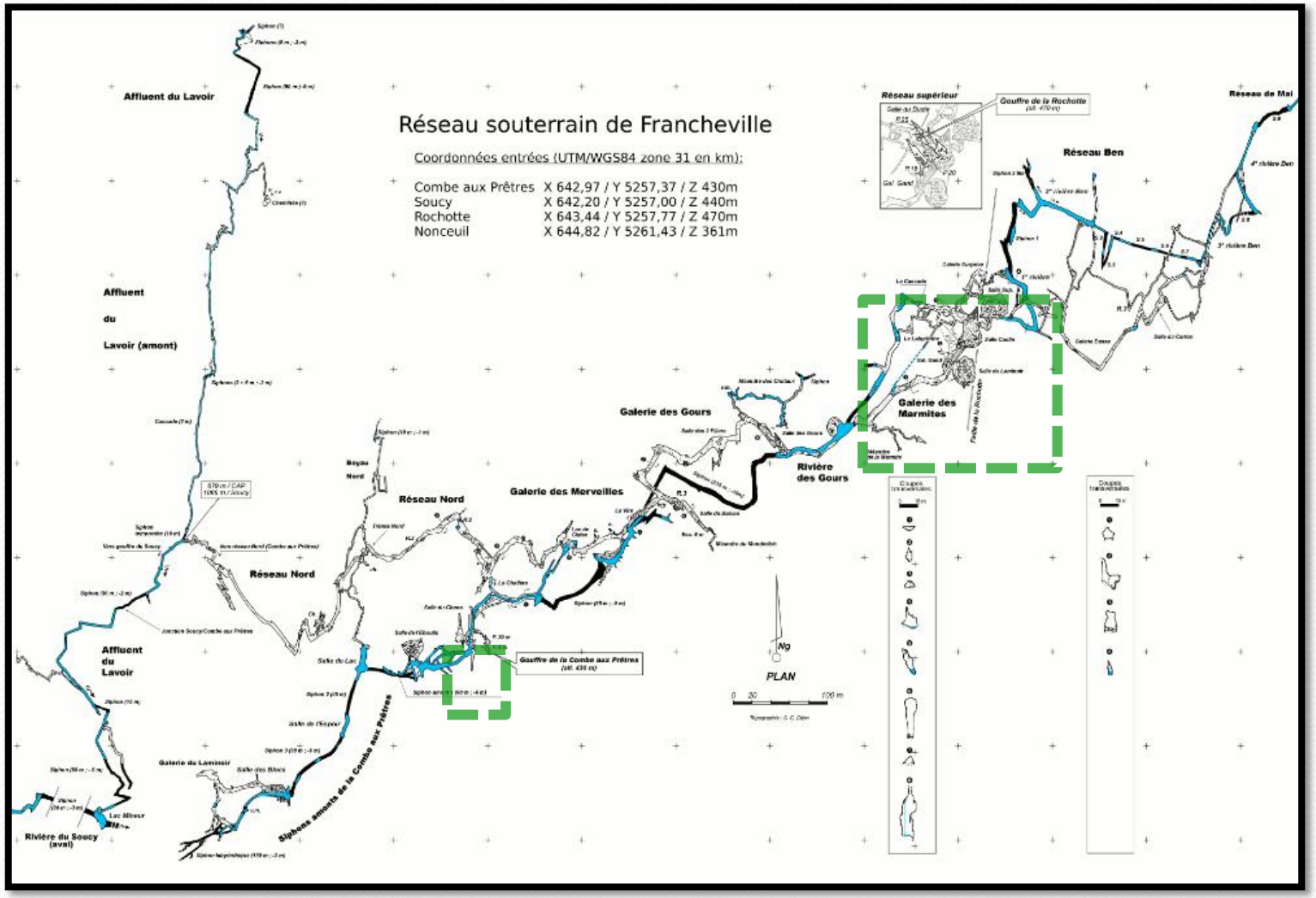
Ça c'était avant …



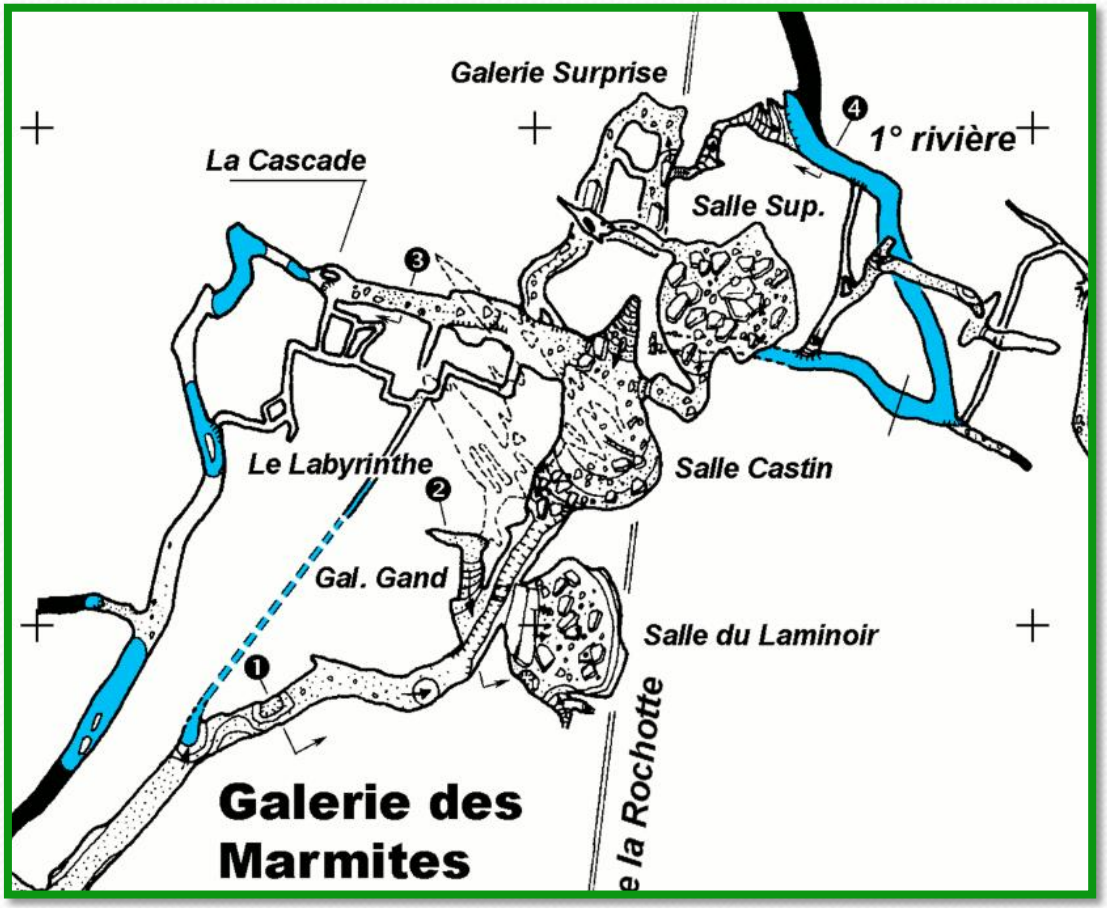
Topographie assemblée HD

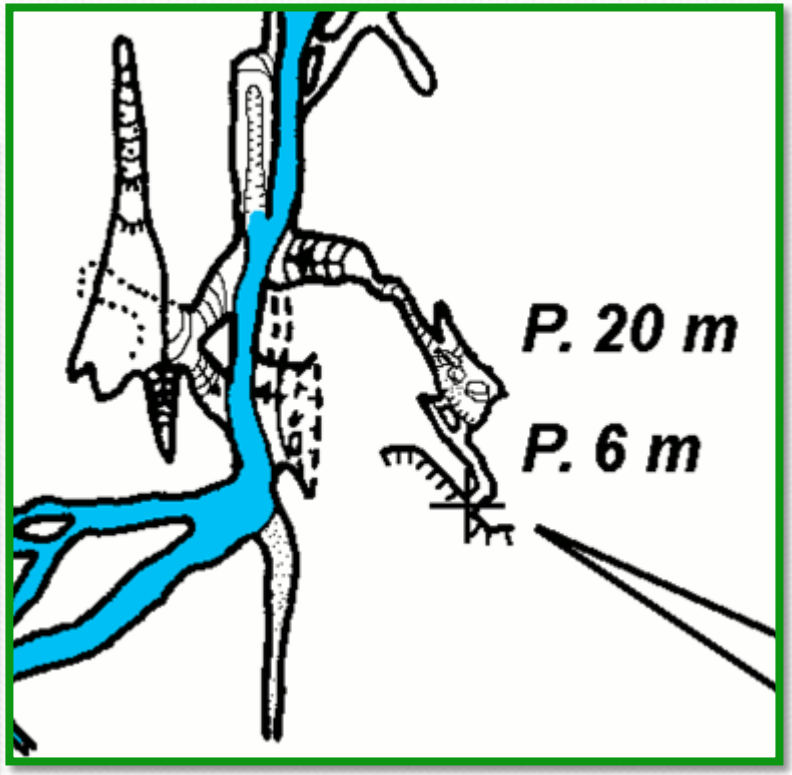


Topographie assemblée HD

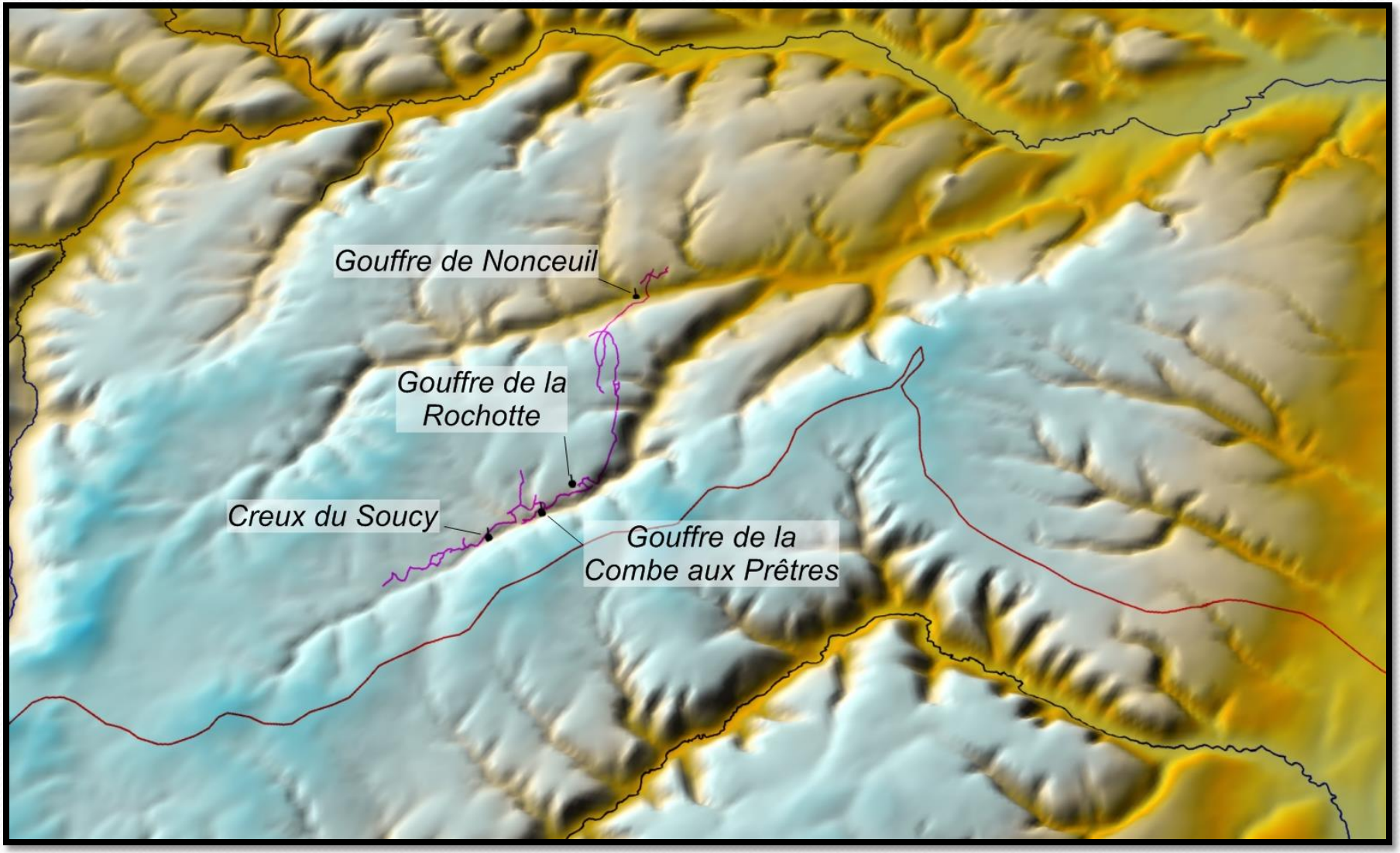


Topographie assemblée HD

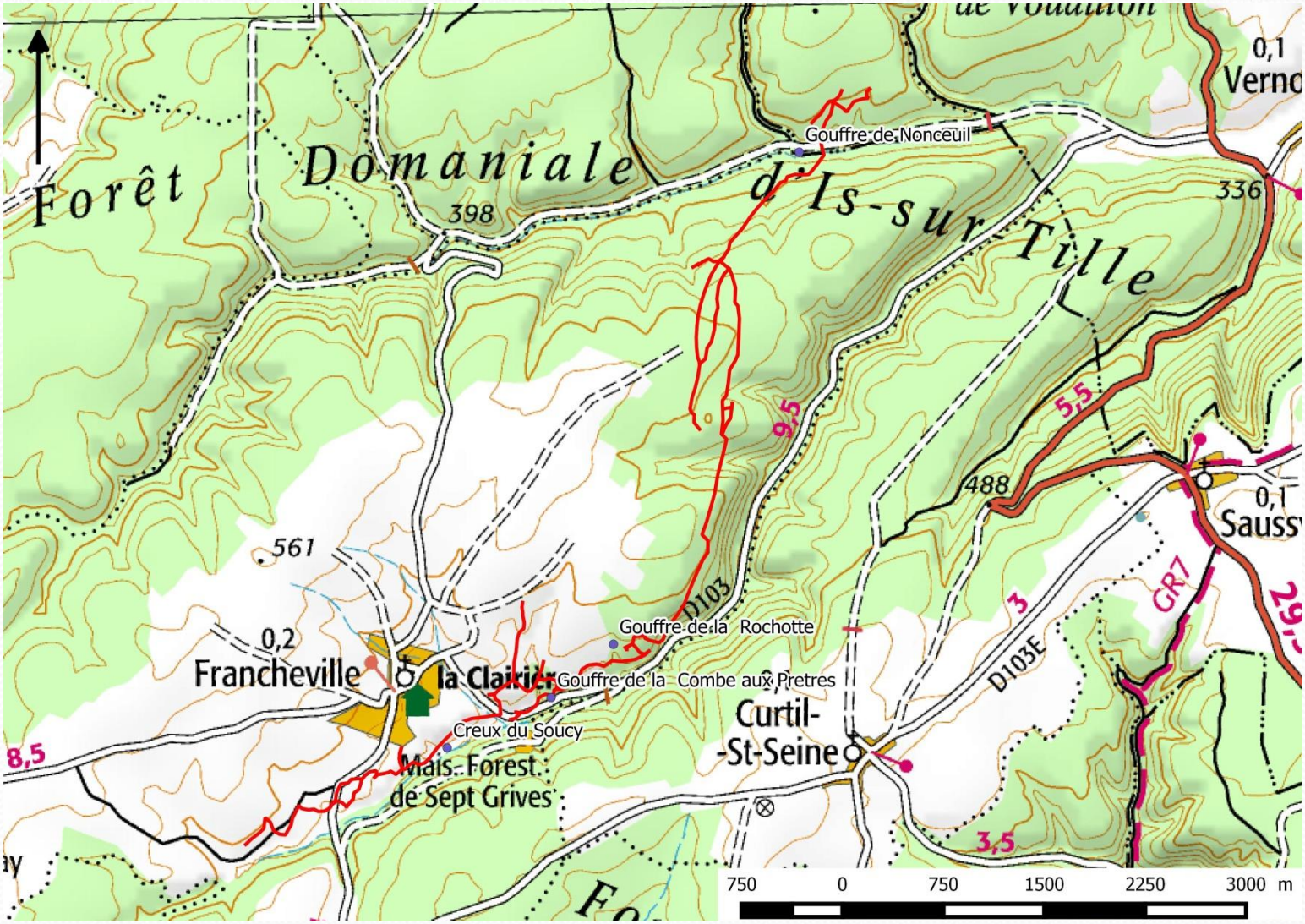




Topographie assemblée HD



Topographie assemblée HD

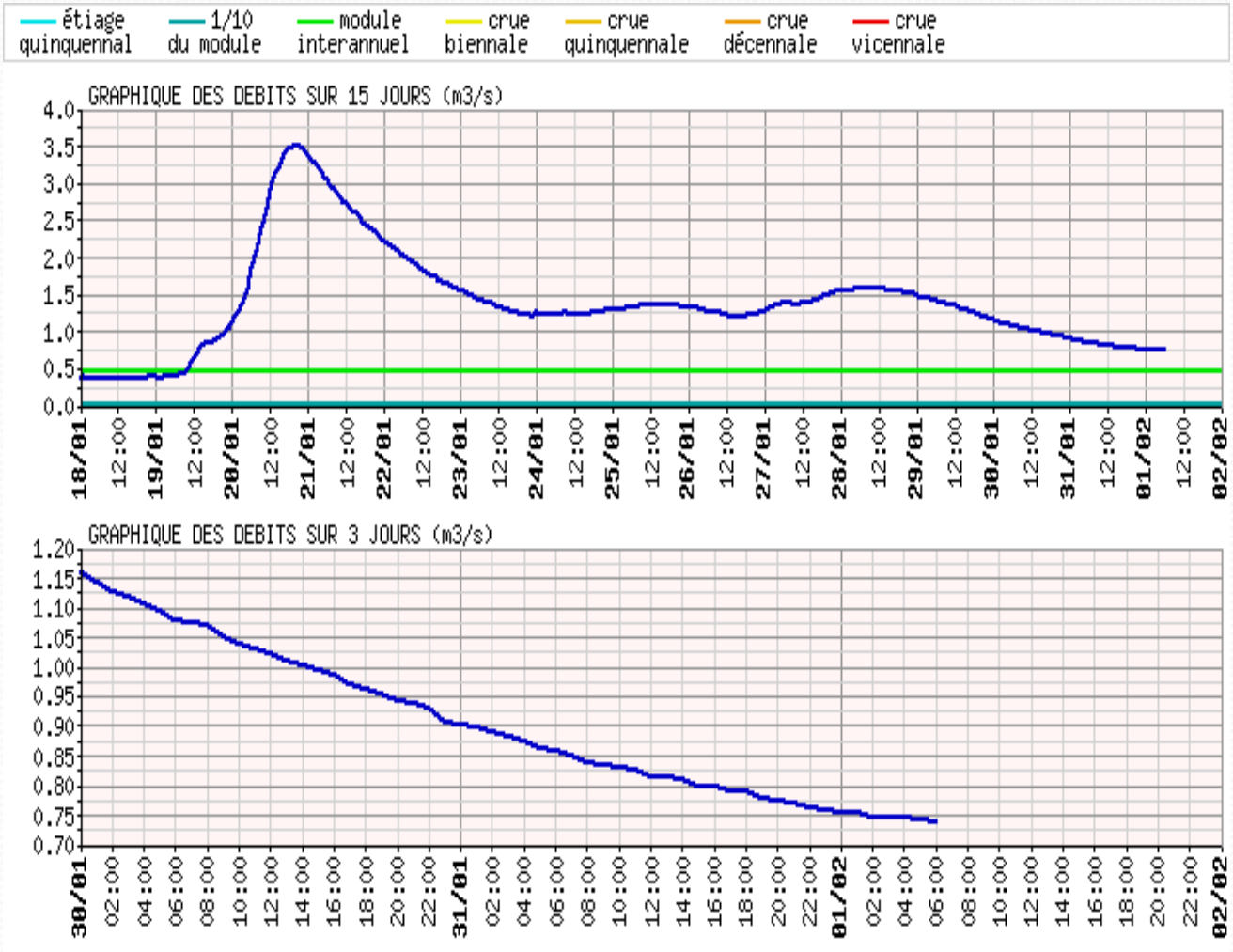


Les données existantes

Les données du réseau RMC

Rhône-Méditerranée-Corse

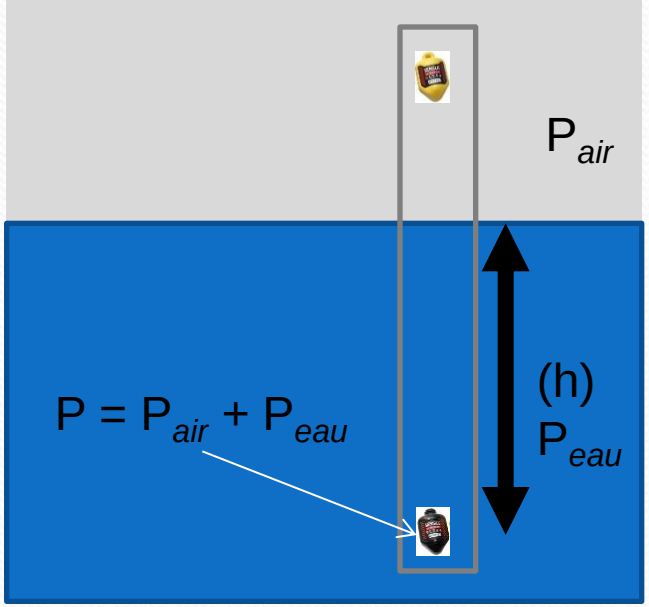
- DREAL* Bourgogne
- Acquisition a minima horaire
- Données mises à jour quotidiennement
- Possibilité de recueillir les données auprès de la DREAL



** Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement*

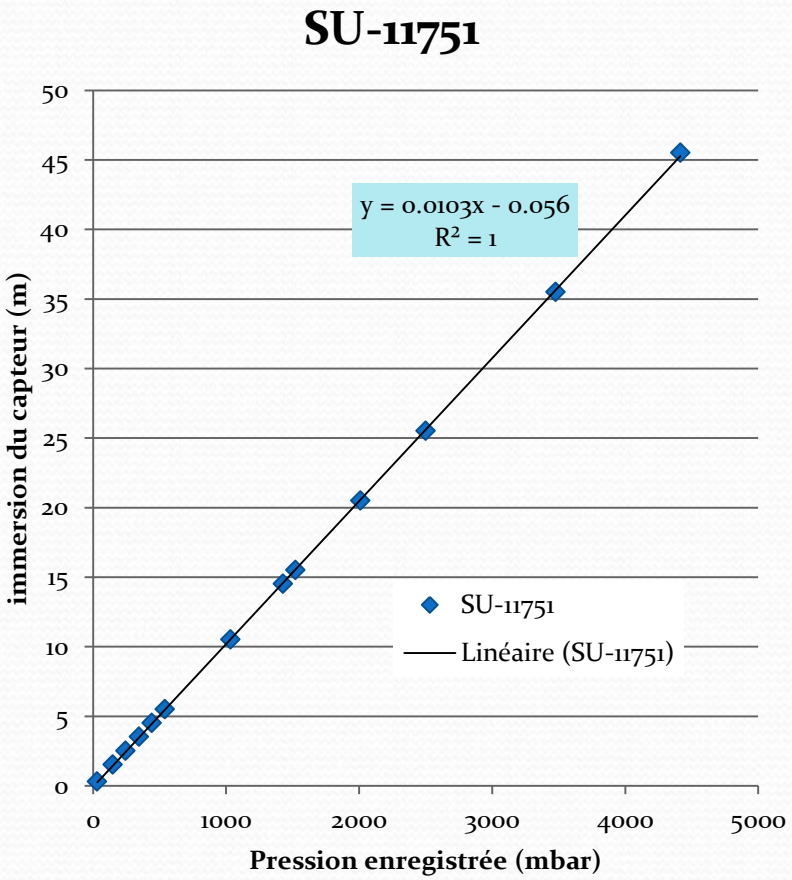
Mesurer les niveaux d'eau *in situ*

- Les sondes Sensus Reefnet :
  - mesure de pression absolue (atm ou prof eau + atm)
  - choix des stations de mesure (pression atm dans tout le réseau)
  - étalonnage des sondes et choix des pas de temps, décomposition complète des pics de crue
  - contraintes fréquence acquisition et relevés des données
- Résultat :
  - chroniques de hauteur d'eau
  - h = f (P_{eau})



L'étalonnage des sondes

- Immersion dans un forage sur plus de 45m
- Même pente d'étalonnage pour toutes les sondes
- Seule l'ordonnée à l'origine est différente *(mais ce paramètre est calé sur chaque station)*
- Immersion (m) = 0,0103 P (mbar) + c^{ste}



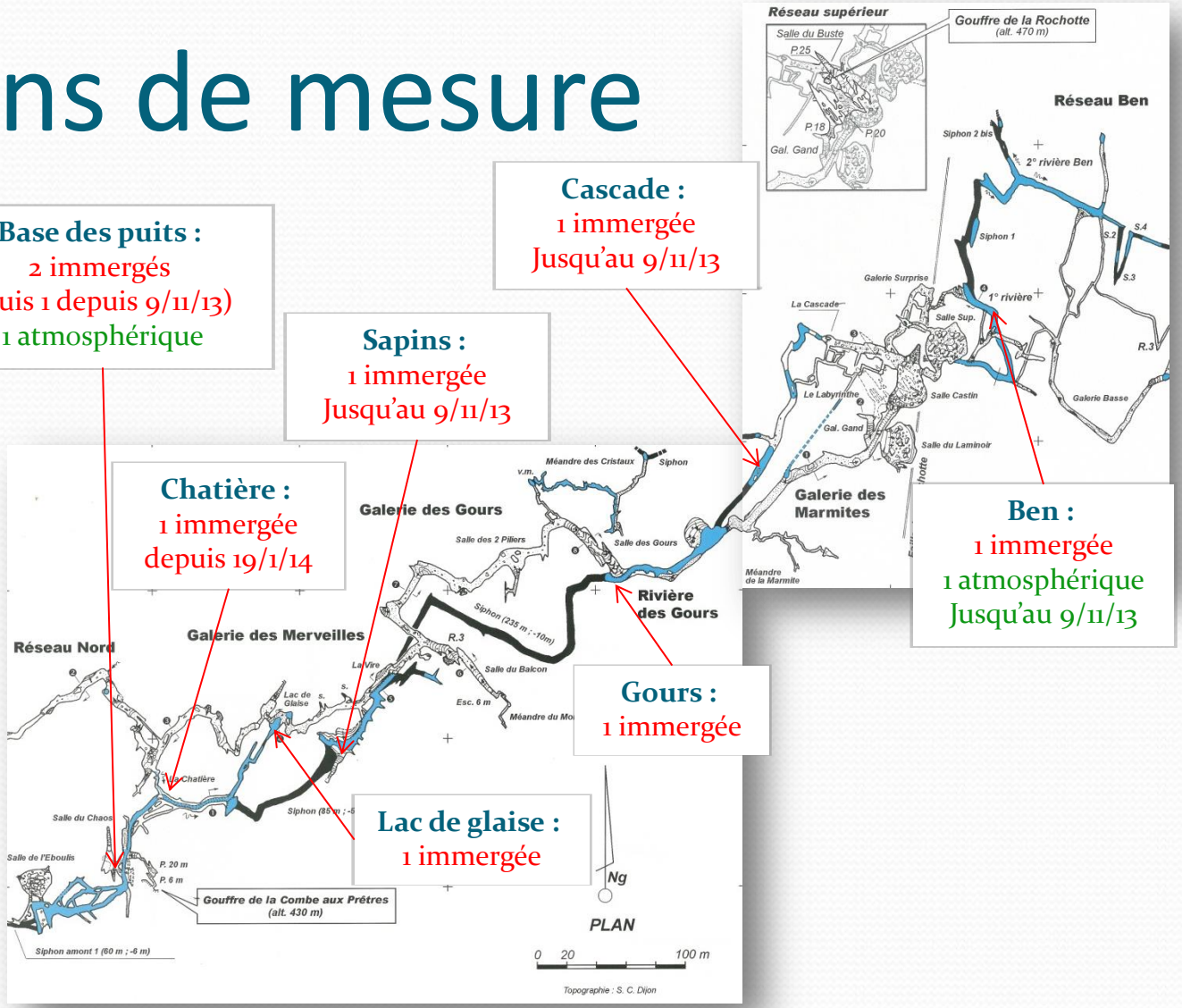
La mise en place du matériel

- Installation des puits de tranquillisation :
  - Pas d'influence du courant
  - Point de repère d'immersion
- Choix du pas d'acquisition

Les stations de mesure

Capteurs

- Sondes Reefnet
- Doublonnage au départ
- Positions (avant/après 9/11/13) :
  - Base des puits (3/2)
  - Chatière (0/1)
  - Lac de glaise (1)
  - Sapins (1/0)
  - Gours (1)
  - Cascade (1/0)
  - Réseau Ben (2/1)



Sensibilisation des spéléos

Etude scientifique en cours

Une étude scientifique est en cours dans le réseau, qui a pour objectif d'étudier les niveaux d'eau dans le réseau de Francheville. Les résultats de cette étude seront publiés, et mis à disposition de la communauté spéléologique.
Lors de votre exploration, vous pouvez être amenés à rencontrer des tubes en PVC gris fixés aux parois. Merci de ne pas les toucher pour ne pas fausser l'acquisition des mesures.
Si toutefois vous êtes intéressés par cette étude, et souhaitez avoir plus d'informations vous pouvez nous contacter :
Vincent SCHNEIDER (vince-schneider@orange.fr).

D'avance merci pour votre compréhension et le respect des dispositifs en place

Fédération Française de Spéléologie

COMITÉ DÉPARTEMENTAL DE SPÉLÉOLOGIE CDS 21 .org CÔTE D'OR

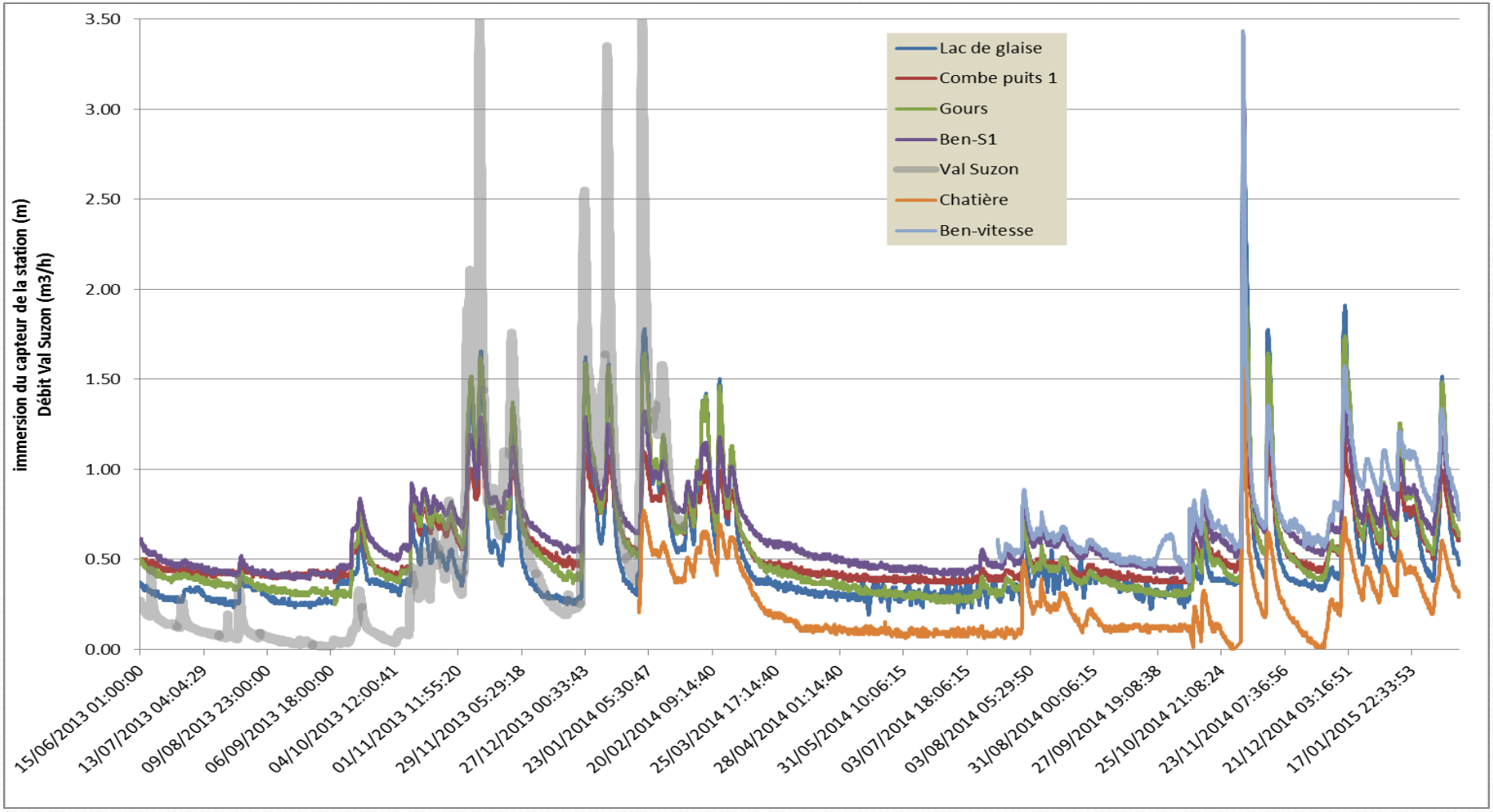
COSIF

CDS93

SPELEO CLUB ROSNEEN Aventure, Découverte, Science

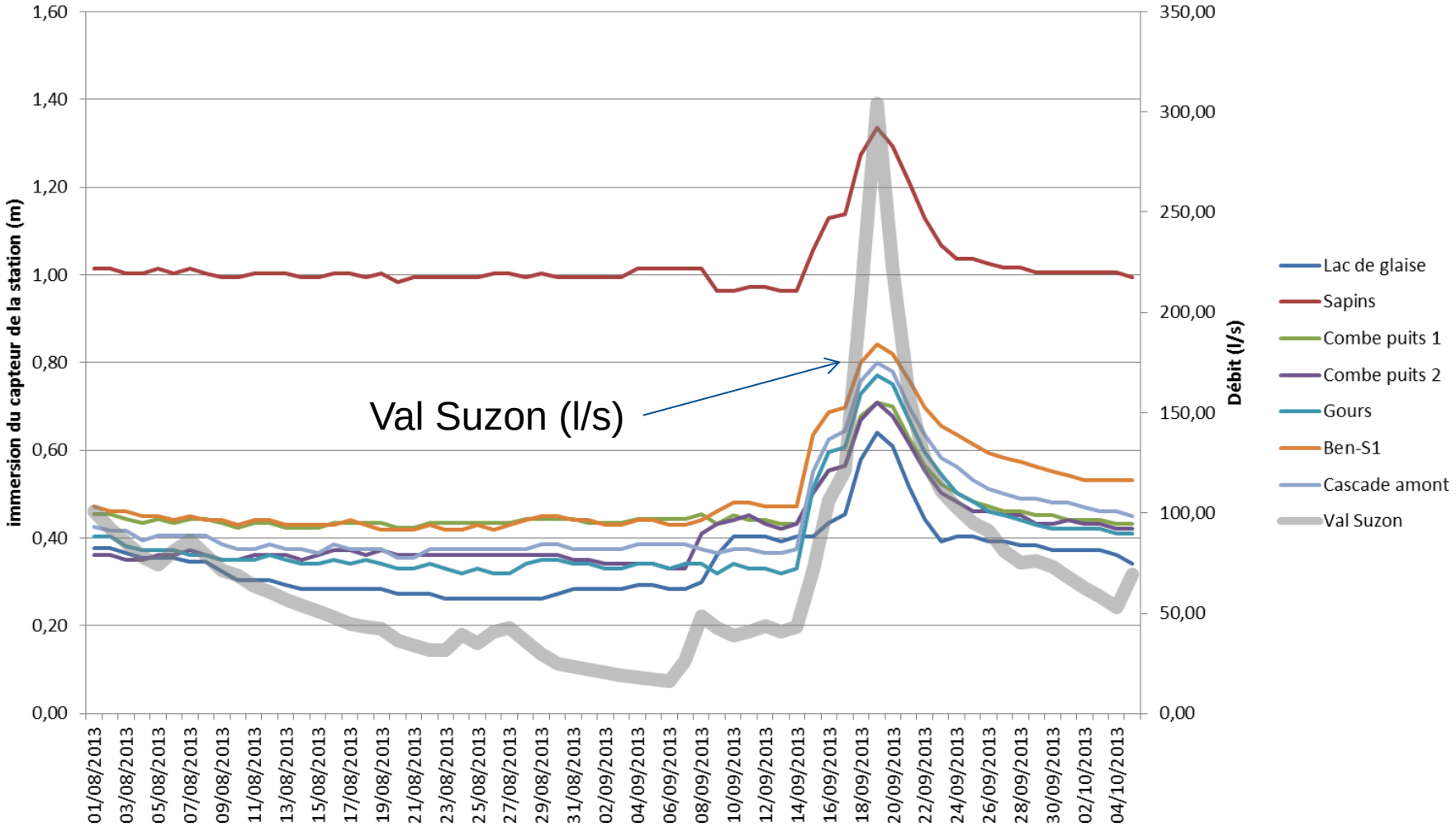
Résultats

Près de 100 000 données …



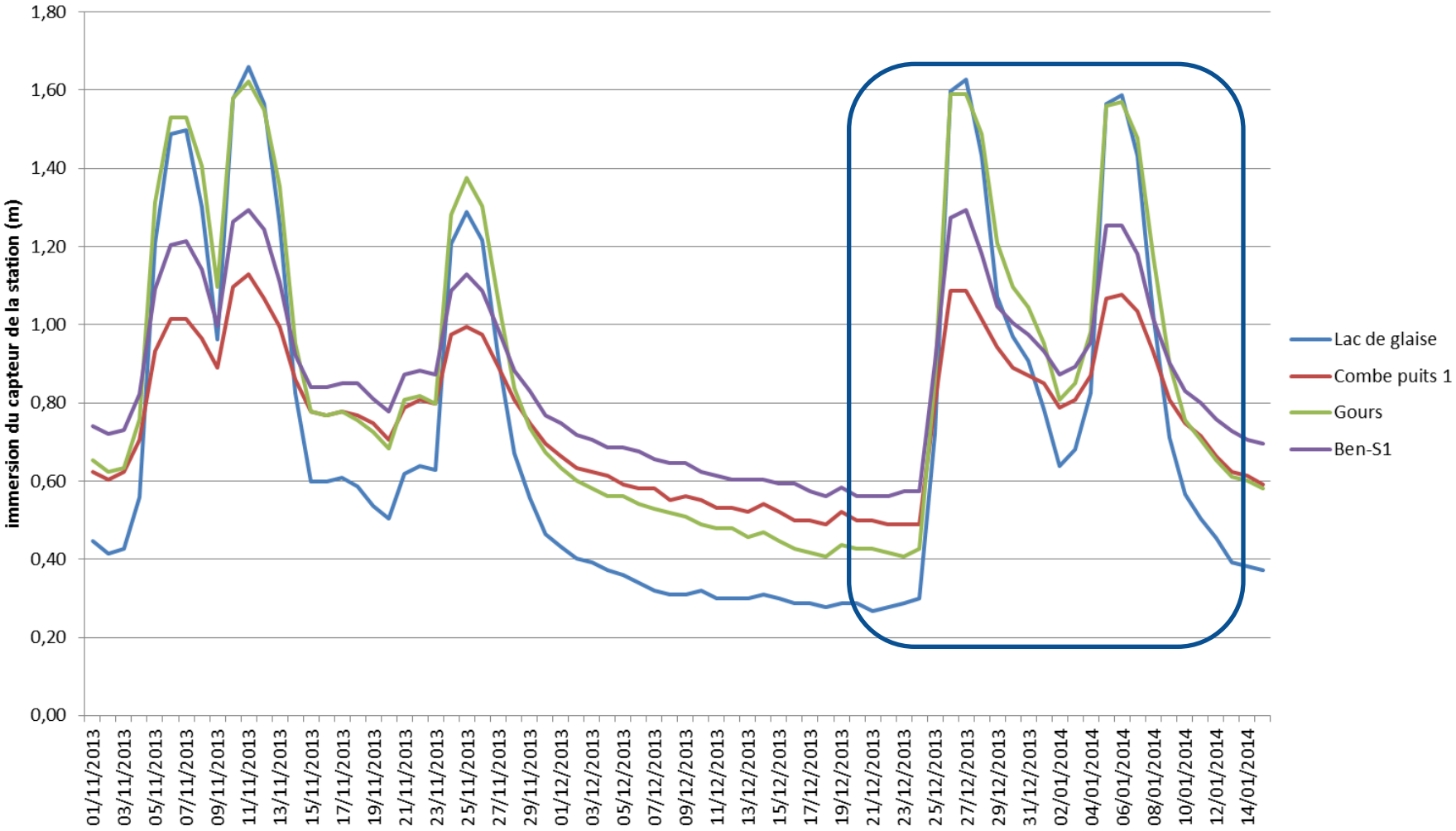
Résultats *(niveaux indépendants)*

Août – septembre 2013 (mesure journalière)

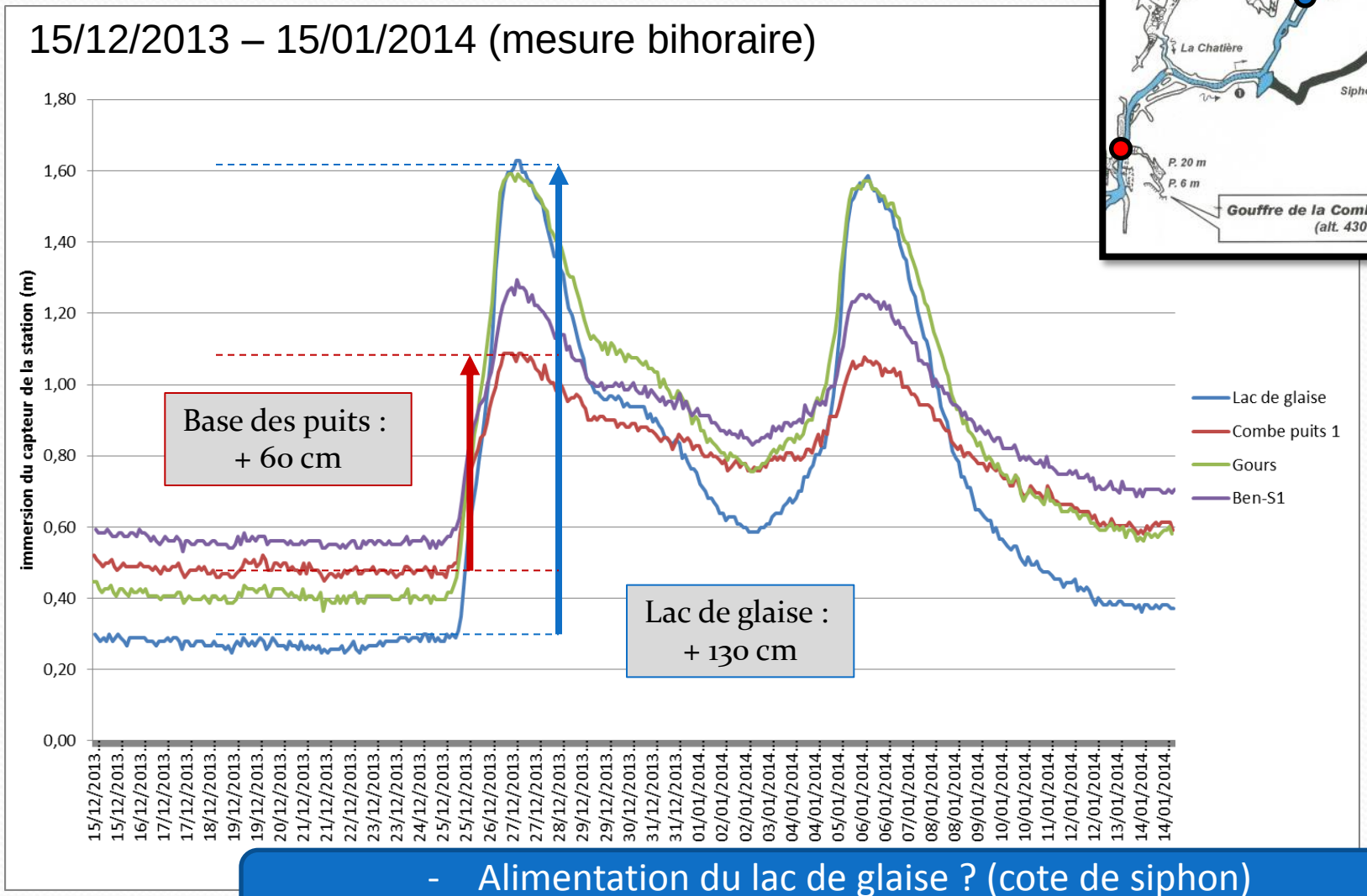


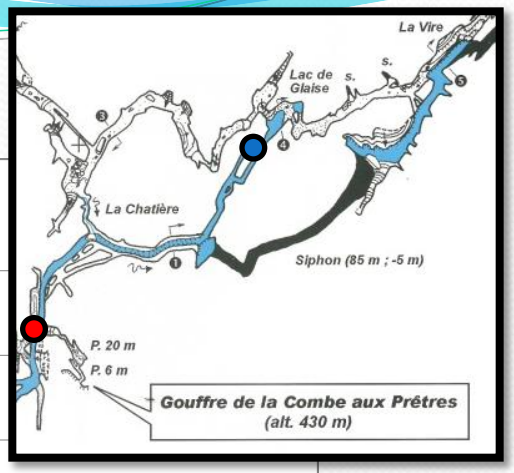
Résultats

Novembre 2013 – janvier 2014 (mesure journalière)



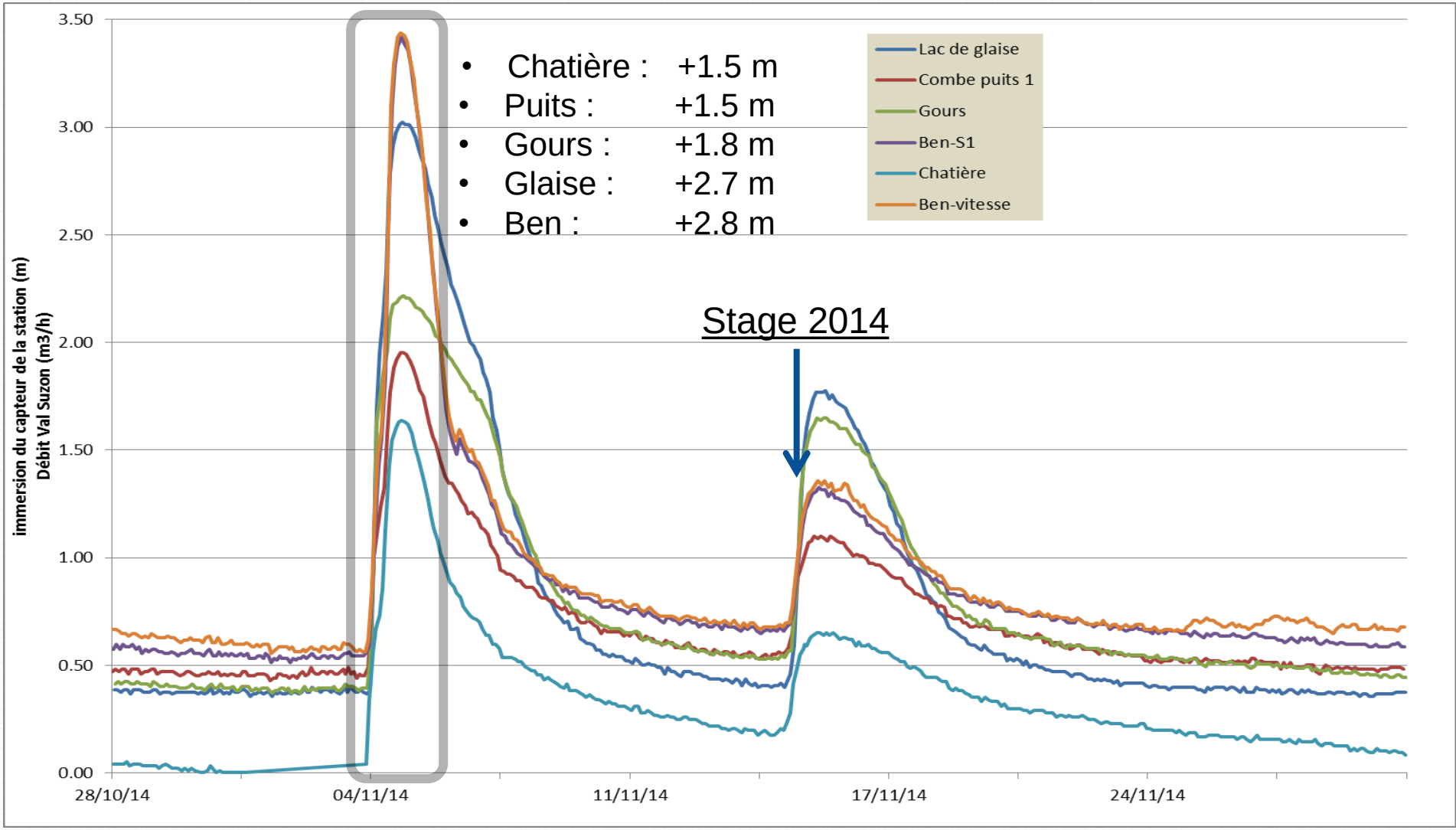
Résultats





- Alimentation du lac de glaise ? (cote de siphon)
- Passage de la chatière ? (station en place depuis janv. 2014)

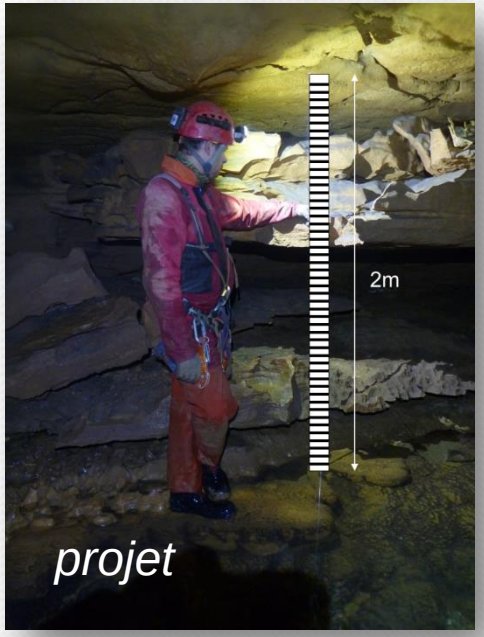
Résultats



- Chatière : +1.5 m
- Puits : +1.5 m
- Gours : +1.8 m
- Glaise : +2.7 m
- Ben : +2.8 m

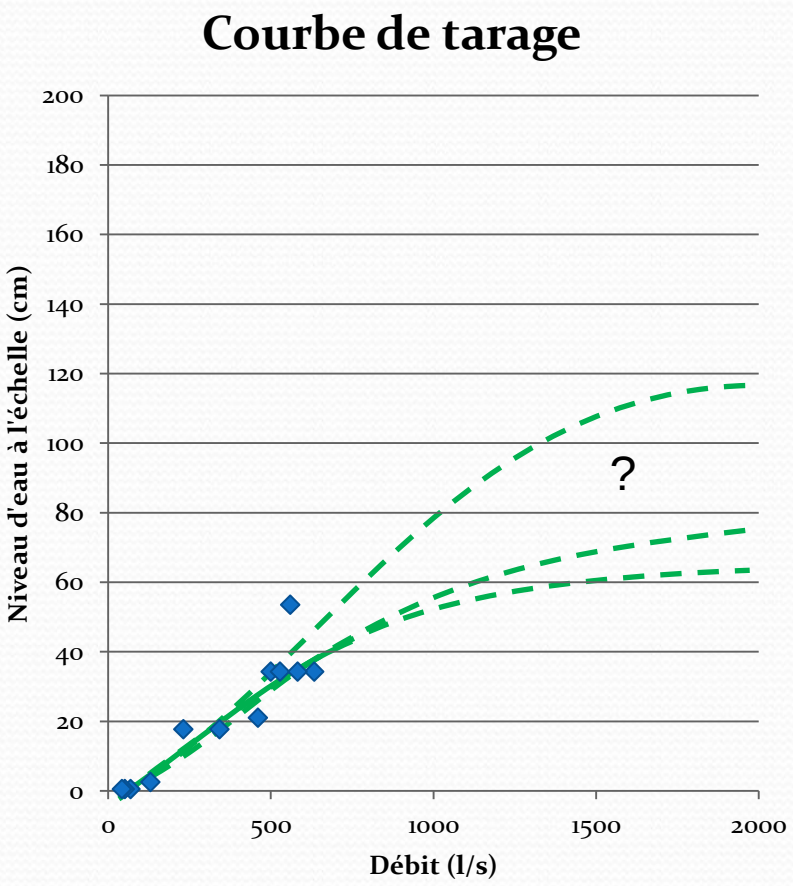
Pose d’une échelle (juil. 2014)

- Echelle permanente
- Repère unique pérenne
- Accord du CDS21
- Nivellement des stations

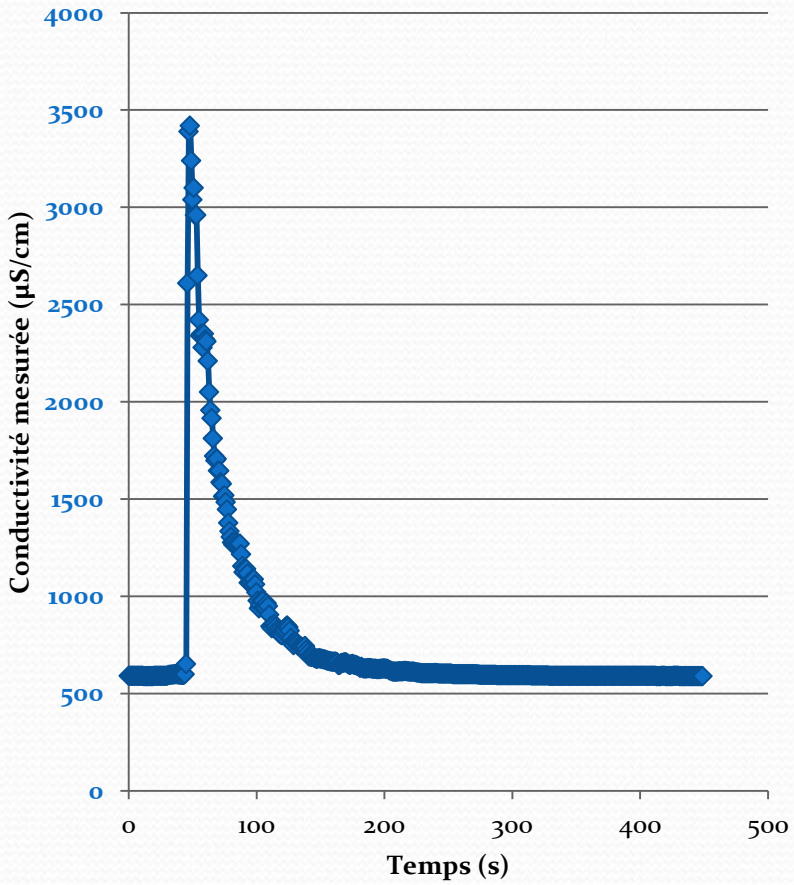


Mesures de débit

- Estimations diverses :
  - Jaugeage au sel
  - Flotteurs
- Occasions :
  - Stages
  - Sorties clubs divers
  - Facilement réalisable
  - ➔ Communiquez vos mesures !
- Problématique pour forts débits:
  - Accessibilité
  - Traceur (fluorescéine)
  - Nécessité de mesure <u>directe</u>
  - Débit = <u>vitesse</u> x surface mouillée



Exemple de jaugeage au sel



- Injection : 20kg dissous
- Acquisition
  - Conductimètre immergé WTW 3410 (SCA-CDS10)
  - Toutes les secondes
- Débit = env. 460 l/s

Communication des mesures

- Date & heure locale
- Niveau d'eau à l'échelle
- (Photo)
- Mesure de débit:
  - Méthode (flotteur, traceur, …)
  - Paramètres (nb essais, qté injectée, distances, …)
  - Résultat interprété
  - Opérateur(s)
- Témoignages qualitatifs:
  - Lac de glaise siphonnant
  - Dalle a l'entrée de la chatière sous l'eau
  - Absence d'écoulement
- E-mail:
  - vince-schneider@orange.fr

Fiches type à disposition (projet)

FICHE DE JAUGEAGE PAR TRACEUR

Combe aux Prêtres - Réseau de Francheville (21) - Suivi scientifique rivière

Merci d'envoyer les informations relevées à Vincent SCHNEIDER vince-schneider@orange.fr

Station : _____

Date & heure début/fin : _____

Niveau d'eau sous repère tube (cm) : _____ **Echelle (cm) :** _____

Traceur : ☐ sel ☐ fluorescéine ☐ _____

Masse ou concentration injectée : _____ **Volume (si concentration) :** _____

Distance injection-mesure : _____ (optionnel, a défaut approximation)

Débit obtenu (l/s) : _____

Méthode : _____

FICHE DE JAUGEAGE PAR FLOTTEUR

Combe aux Prêtres - Réseau de Francheville (21) - Suivi scientifique rivière

Merci d'envoyer les informations relevées à Vincent SCHNEIDER vince-schneider@orange.fr

Station : _____

Date & heure début/fin : _____

Niveau d'eau sous repère tube (cm) : _____ **Echelle (cm) :** _____

Distance injection-réception (m) : _____ **Section (m²), cf. note en bas :** _____

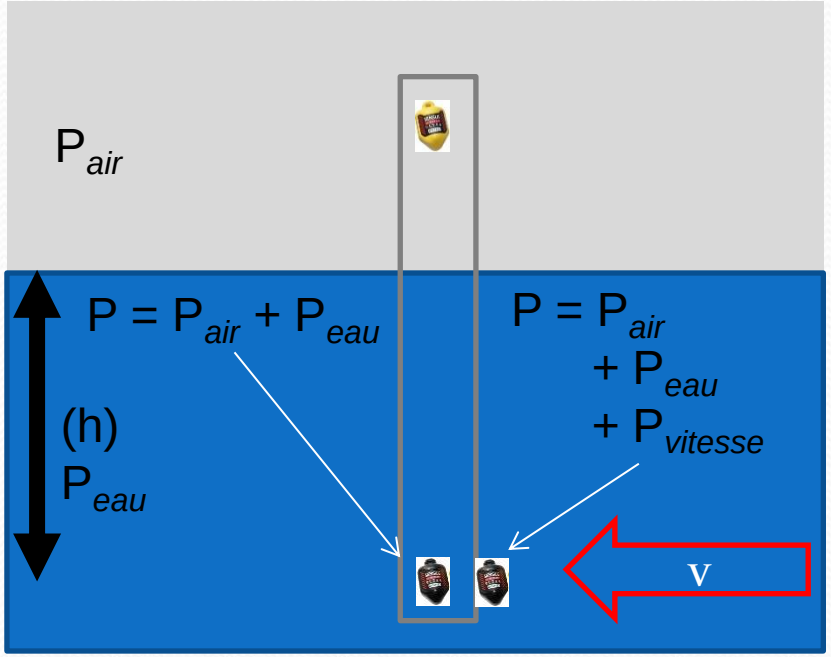
Temps mesurés (s) : _____

Débit obtenu (m3/s) : _____

Section (m²) : a mesurer-évaluer si la mesure n'est PAS effectuée au niveau de la station. Dans le cas contraire, cette donnée peut être déduite à partir des enregsitrements effectués par les sondes.

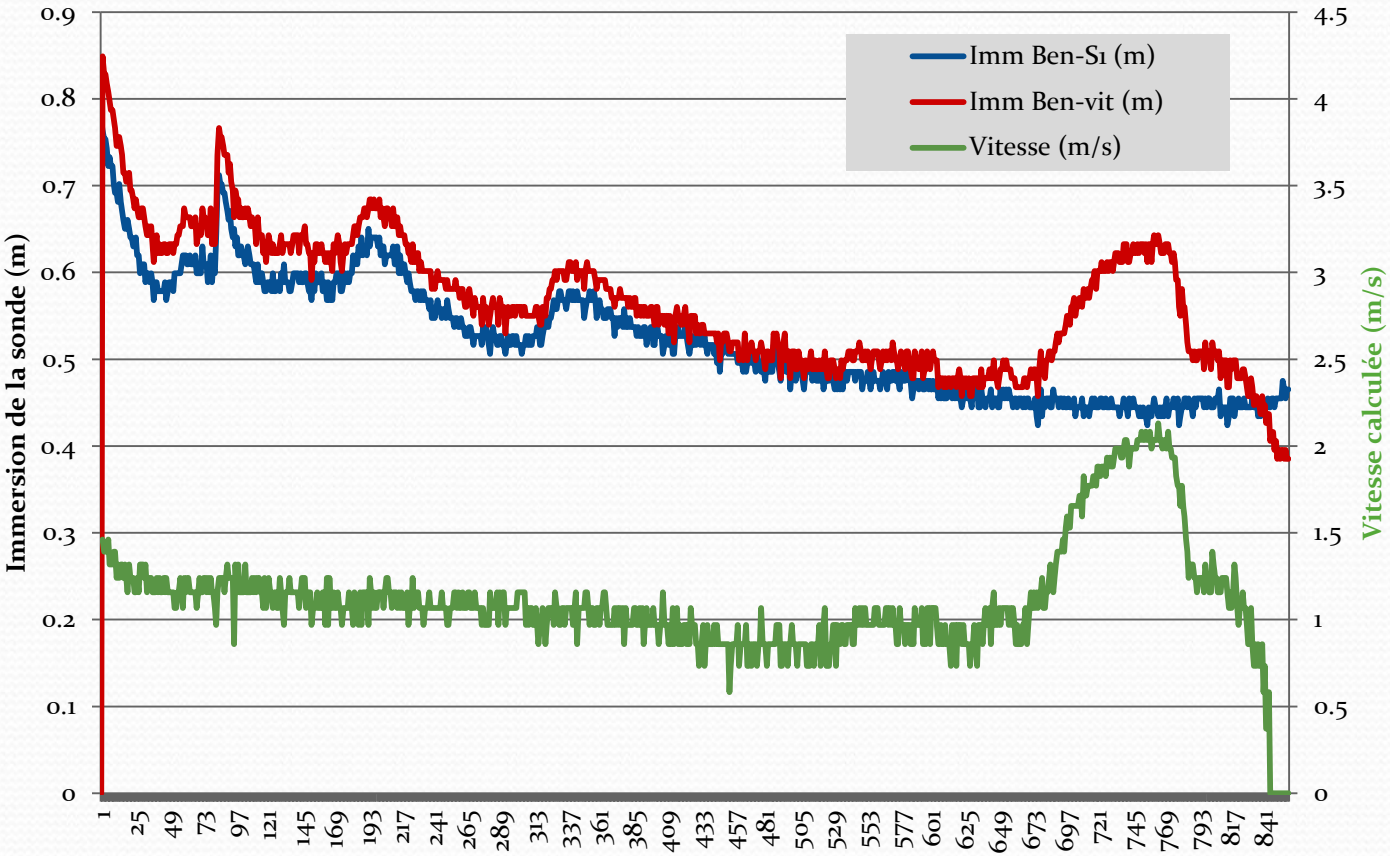
Mesure de vitesse

- Principe

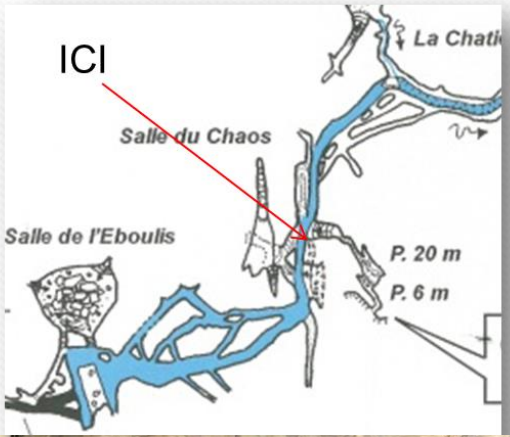


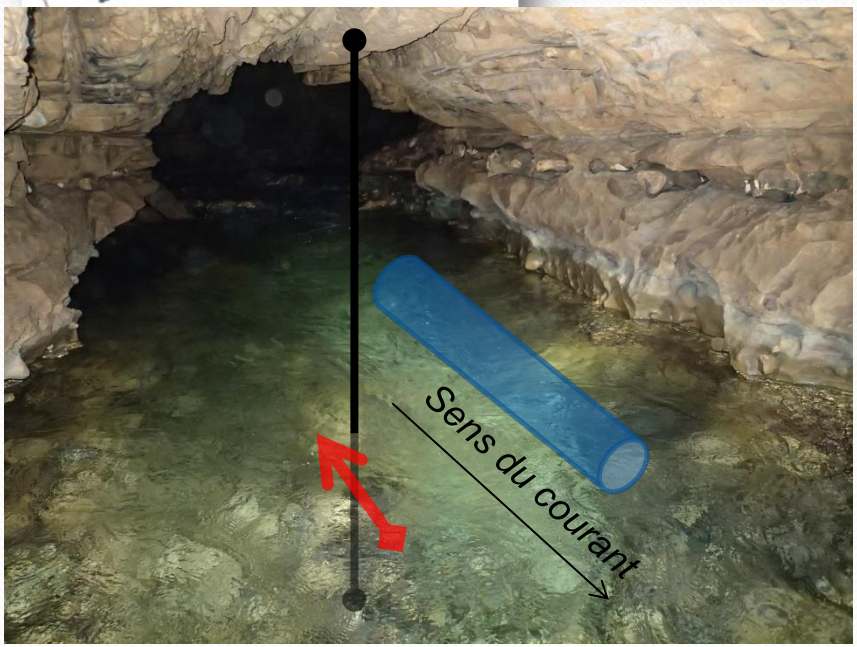
- Objectifs :
  - Mesure de la vitesse en continu
  - Extrapolation au débit (via la section mouillée)
- Méthodes :
  - Tube Pitot / Girouette
- Premiers résultats
- Usage possible dans d'autres contextes

Mesure de vitesse

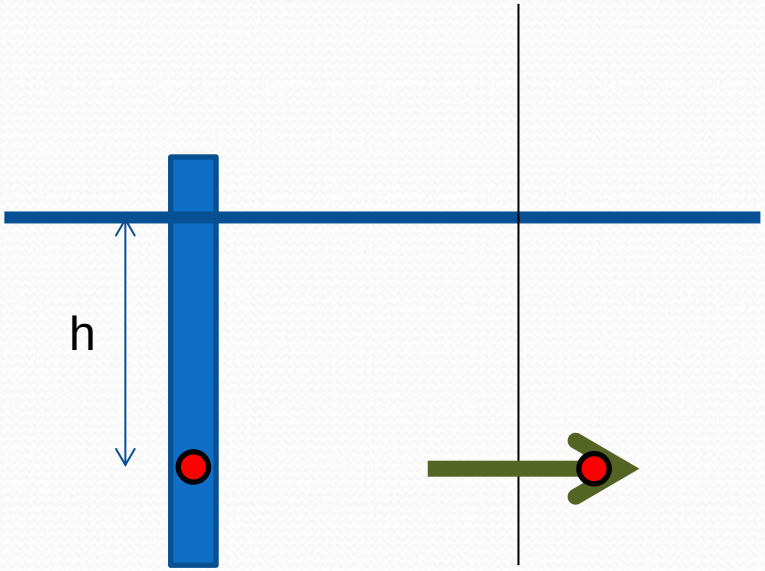


Projet 1 : mesure de vitesse

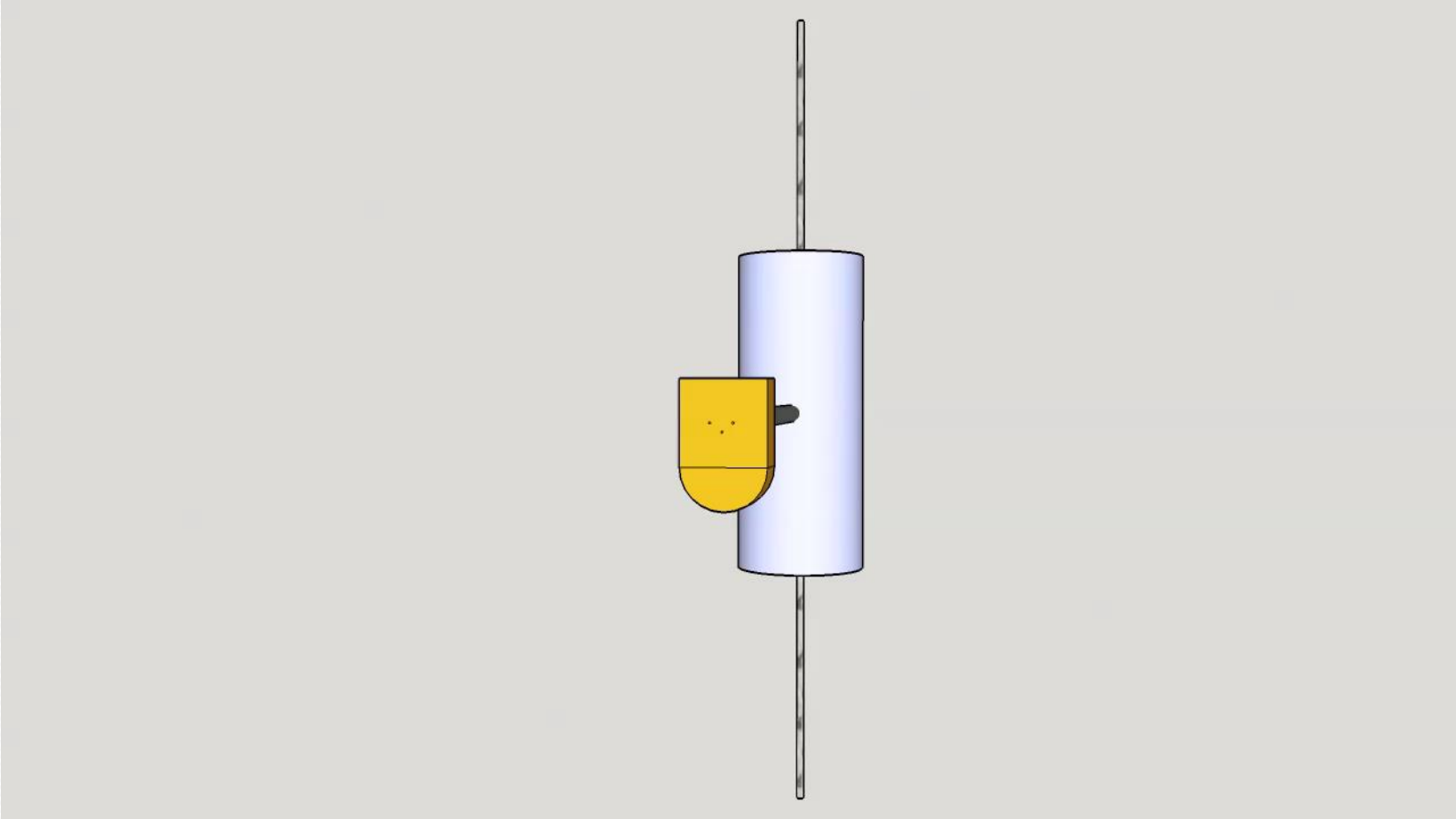




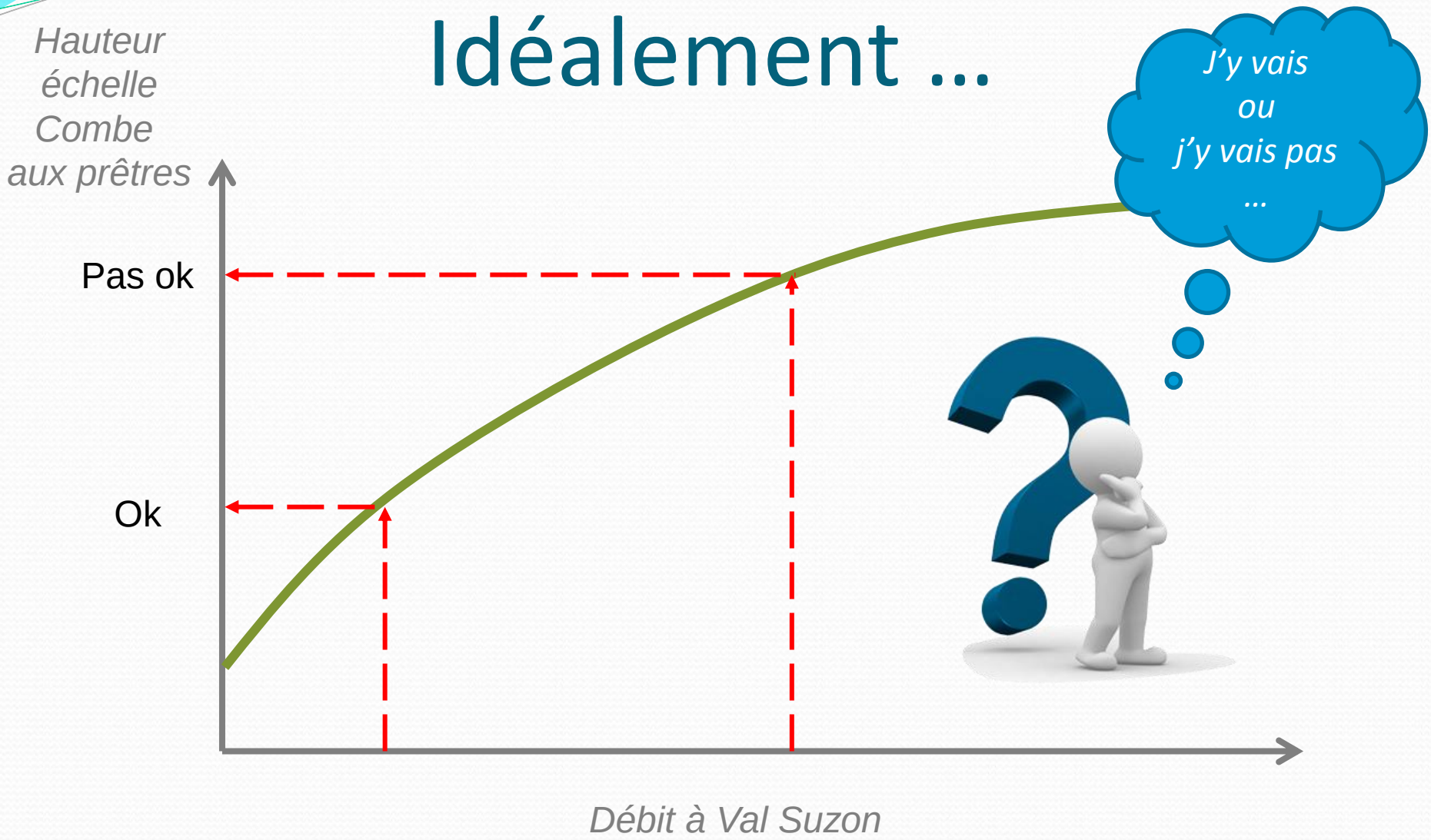
TUBE Pression = P atm. + P eau (ρgh)	GIROUETTE Pression = P atm. + P eau (ρgh) + P vitesse
V = f (P vitesse)	



Projet 1 : mesure de vitesse



Idéalement …



Sauf si on a accès directement aux mesures de niveau …

Projet 2 : suivi a distance

- **Objectifs**
  - Connaître en temps réel les conditions hydrauliques de la rivière (niveau)
  - Sécuriser l'accès
  - Eviter des venues inutiles, et des engagements risqués dans le réseau
  - Si possible mise en ligne en accès libre (type stations hydrométriques de surface)
- **Matériel**
  - Pérennisation de la station à la base des puits, raccordée à l'échelle limnimétrique
  - Raccordement externe (câble de liaison fixé à la paroi, type Luire, le plus possible hors du passage)
  - Modem et émetteur GSM autonomes dans un coffret externe (type électrique) fixé à la paroi.

Stage « initiation à la karstologie et à l'hydrogéologie » (novembre 2014)

- Déstockage les données
- Observations géologiques
- Traçages à la fluorescéine depuis le réseau nord
- Mesures de débit (flotteurs, sel)

Mesure du débit *in situ*

- Mesure du débit par le sel : mélange, déversement, mesure d'évolution de la conductivité
- Méthode aux flotteurs

Constitution progressive d'une courbe de tarage : relation hauteur échelle / débit

Stage scientifique 2015

- Initiation pratique à la karstologie et à l'hydrologie souterraine (*ou: la karstologie et l'hydrologie souterraine pour les nuls, mais qui veulent savoir comment ça marche)*
- Ouvert à tous, quelles que soient les connaissances (places limitées)

19-20 septembre 2015

- *Inscriptions: vince-schneider@orange.fr*

Les partenaires du projet

- Projet labellisé **FAAL** par la FFS

- Partenariat avec :
  - CDS93 (pilote)
  - CoSIF (copilote)
  - SCR (moyens humains)
  - SCA (moyens humains)
  - CDS21 (moyens humains)

La participation des partenaires

(acquisitions, bénévolat, subventions…)

- **10 capteurs**
  (CDS93 + CoSIF)
- **Ordinateur durci**
  (CDS93)
- **Conductimètre**
  (CDS93 et SCA10-CDS10)
- **Petits matériels** et **bénévolat**
  (SCRosnéen + CDS93 + CoSIF + SC Aubois)

- **Budget :** environ 6000€
  - CDS93 50%
  - FFS (FAAL) 10%
  - CoSIF 10%
  - SC Rosnéen 2% + bénévolat
  - SCA 28%

Merci à la FFS, au CNDS, au Conseil Général de Seine Saint Denis et à l'Andra pour leur contribution au soutien financier de cette action

Les perspectives 2015

- **Stage karsto 2015**
  - Prévu 19-20 septembre
  - (Re) découverte du réseau avec un œil scientifique
  - Mesures de débit à la fluorescéine (double détection)
- **Centrale d'acquisition pérenne**
  - Compensée en Patm
  - Interrogation depuis la surface
- **Poursuite des explorations**
- **Multiplication des relevés et des mesures de débit**
- **Mise en place girouette et tube Pitot**
- **Fluorimètre portable** (mesure in-situ et pas d'acquisition 1s)

L'émerveillement, la connaissance et la compréhension

sont les premiers pas vers le respect du milieu souterrain

Merci pour votre attention

Fédération Française de Spéléologie

COMITÉ DÉPARTEMENTAL DE SPÉLÉOLOGIE CDS 21 .org CÔTE D'OR

COSIF

CDS93

SPELEO CLUB ROSNEEN Aventure, Découverte, Science

Journée Sciences et Explorations du CoSIF – 14 mars 2015