

BILAN D'EXPLOITATION 2015

Faits marquants

Résultats du programme de surveillance sismique

Résultats du programme de surveillance environnementale

BILAN D'EXPLOITATION 2015 DU PILOTE CO2

FAITS MARQUANTS

• Février/Mars 2015: Opérations de mise en sécurité du puits

- Début des opérations le 9 Février
- Déconnexion des sondes de mesures de pression, de température et de suivi micro-sismique
- Fin de ces suivis le 23 Février 2015
- Installation d'un bouchon de ciment

• Suivi P et T en fonds de puits: en ligne avec les prédictions

- P= 93 bars le 22 Février, en ligne avec le profil de remontée de pression du modèle réservoir
- T=145 °C le 22 Février, confirmant la stabilité de la température dans le réservoir

• Avril/Mai 2015: Fermeture définitive du puits

- Arrivée de l'appareil de forage SMP 104 le 14 Avril
- Fermeture définitive du puits le 26/05/2015.

• Suivi de surface sur le site: Aucune détection ou anomalies

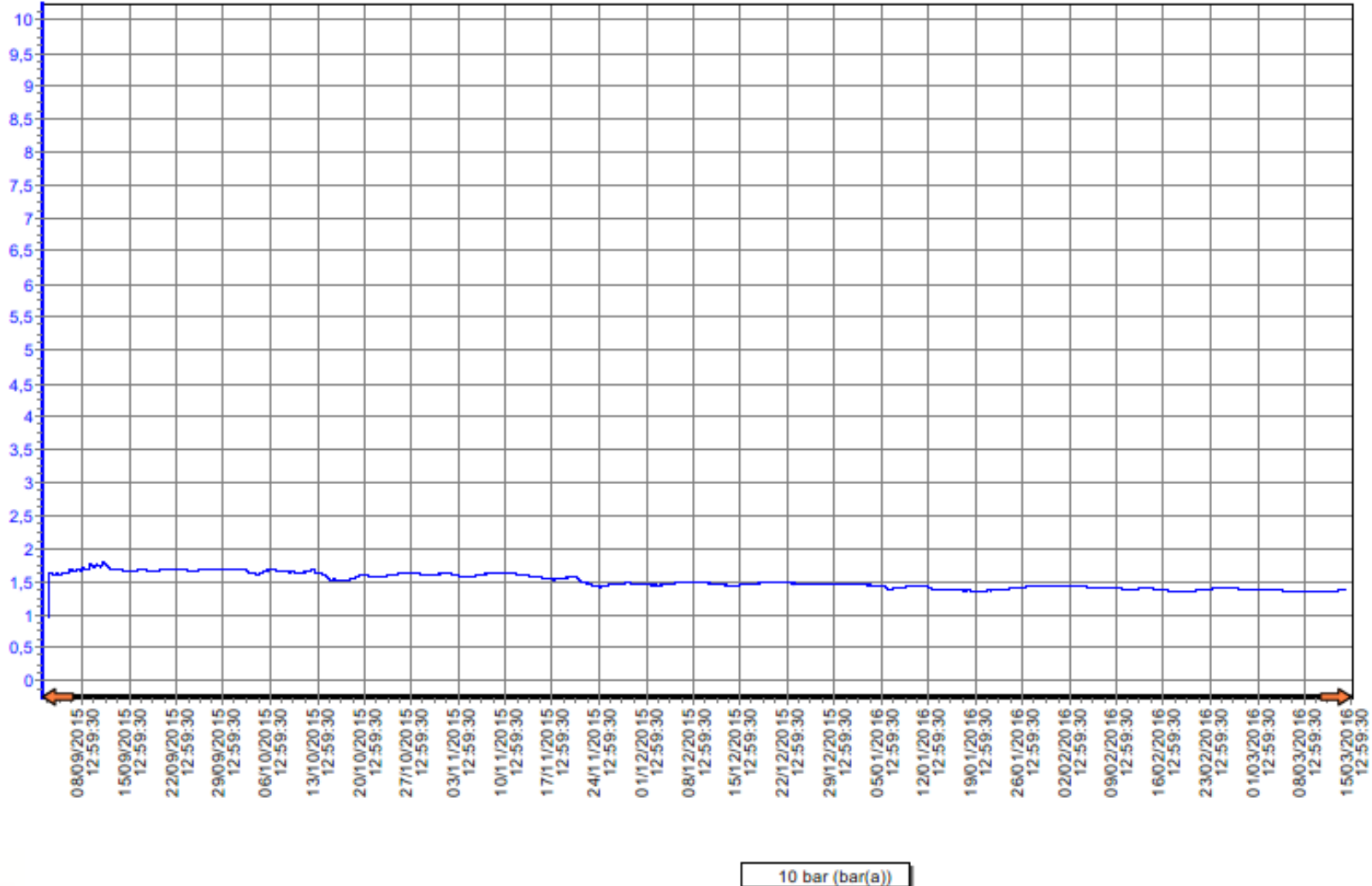
- Pas d'anomalies sur les pressions annulaires
- Pas de détection de CO2 autour du puits

• Suivi de la pression en tête de puits après fermeture: Aucune anomalies (voir courbe page suivante)

Pression en tête de puits après fermeture définitive

PUITS RSE 1

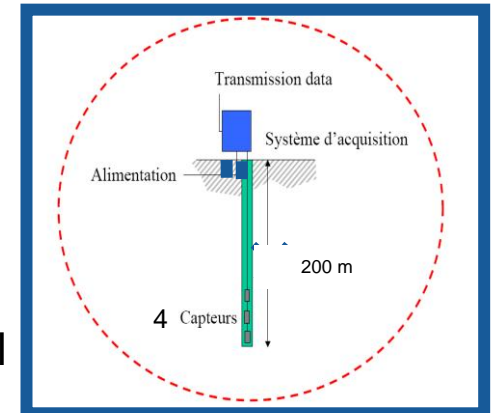
Total 01/09/2015 - 14/03/2016



BILAN D'EXPLOITATION 2015 DU PILOTE CO₂

RÉSULTATS DU PROGRAMME DE SURVEILLANCE SISMIQUE

GÉOMÉTRIE DU RÉSEAU DES 7 STATIONS DE SUBSURFACE



Réseau principal

Stations Z1 à Z7

Taux d'écoute : 100%.

Taux de fonctionnement : 96%
(Pbs : alimentation et communication)

Sismomètre en Z6

Dispositif de fond (antenne Clarion)

Station Z8 arrêtée le 23/02/2015
(abandon du puits)

BILAN D'EXPLOITATION 2015 DU PILOTE CO₂ **RÉSULTATS DU PROGRAMME DE SURVEILLANCE SISMIQUE** **BILAN DE LA SISMICITÉ 2015**

Bilan 2015 de la microsismicité, établi par Magnitude :

- **Intégrité du site** : **2** événements internes au périmètre de surveillance enregistrés par les stations de subsurface, non associés au réservoir de Rousse, localisés en périphérie du réseau au nord-est du puits (magnitudes -0,2 et +0,2).
- **23** événements internes au périmètre de surveillance (2 mois), enregistrés uniquement par l'antenne de fond du dispositif R&D, dont 8 localisés au toit du réservoir de Rousse, alignés sur un axe NW-SE passant par le puits, (magnitudes de -2.2 à -0.9).
- **205** séismes externes au site de Rousse, dont 89 corrélés avec les bases de données sismologiques des RéNaSS et CSEM (magnitudes de 0,6 à 3,1 pour le Sud-Ouest + Espagne, Pakistan & Pérou). Localisés principalement le long de la structure pyrénéenne Aramits-Lourdes.
- **43** événements, externes au site de Rousse, liés à une activité industrielle (tirs de carrière...).

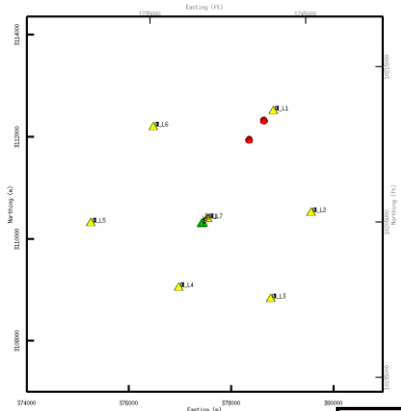
Aucun événement de magnitude supérieure à +3.0 n'a été enregistré dans le périmètre de surveillance microsismique (rayon de 4 km autour de RSE-1).

Aucun événement de magnitude supérieure à +5.0 n'est survenu dans la zone sismo-tectonique du puits RSE-1 (zone S28, zonation BRGM).

BILAN D'EXPLOITATION 2015 DU PILOTE CO₂

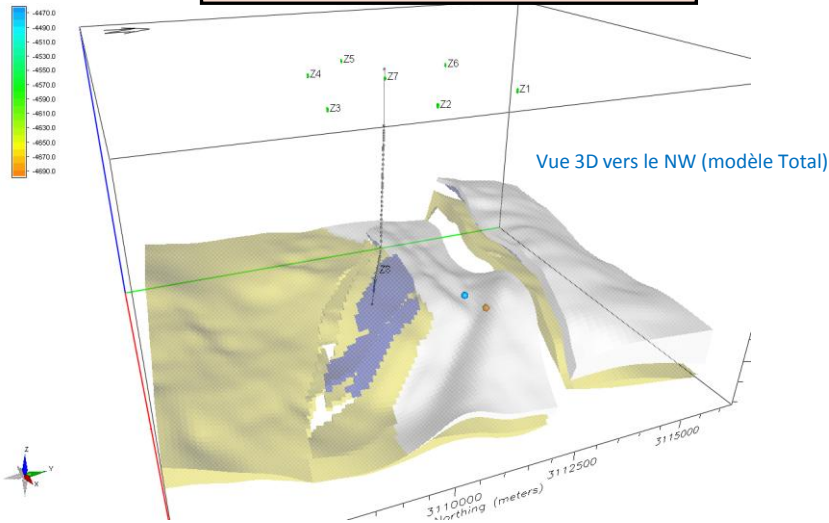
RÉSULTATS DU PROGRAMME DE SURVEILLANCE SISMIQUE

ÉVÉNEMENTS INTERNES AU PÉRIMÈTRE DE SURVEILLANCE

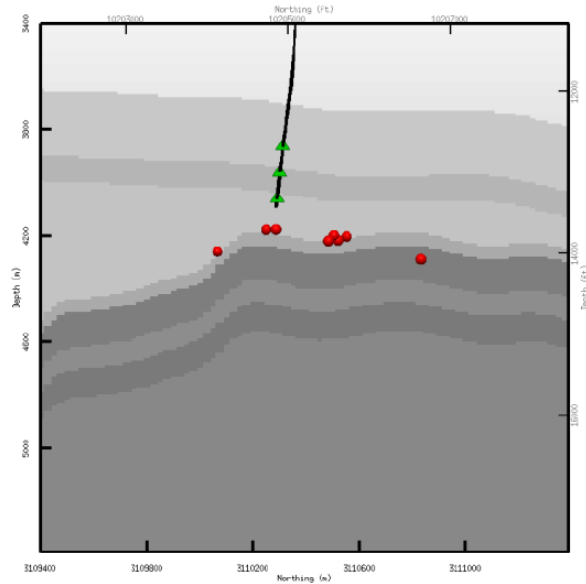


Vue en carte

Intégrité du site : 2 événements en 2015



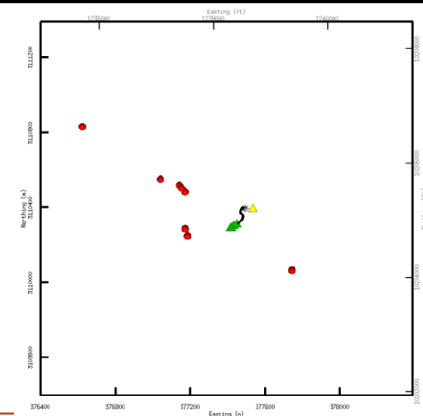
Vue 3D vers le NW (modèle Total)



Projection sur coupe Sud-Nord

Détections de fond : 8 événements localisés en 2015

Vue en carte



BILAN D'EXPLOITATION 2015 DU PILOTE CO2

RÉSULTATS DU PROGRAMME DE SURVEILLANCE ENVIRONNEMENTALE

● Eaux de surface

- 2 campagnes par an, 3 stations:
 - R1: Sud du puits, Arribeu Amont
 - R2: Nord du puits, Arribeu Aval
 - R3: Ruisseau La Juscle, Station de référence

- Paramètres étudiés : physico-chimiques (SEQ-Eau) et bio-indicateurs (IBGN,IBD)

- Résultats 2015:
 - ⇒ Eaux de bonne qualité, en cohérence avec l'état de référence
 - ⇒ Pas d'impact du CO₂ sur les invertébrés benthiques ou le peuplement des diatomées



Aucun impact des activités d'enfouissement de CO₂ n'est mis en évidence par ces indicateurs et les eaux restent globalement de bonne qualité avec une amélioration sensible sur l'année 2015.

BILAN D'EXPLOITATION 2015 DU PILOTE CO2

RÉSULTATS DU PROGRAMME DE SURVEILLANCE ENVIRONNEMENTALE

● Eaux souterraines

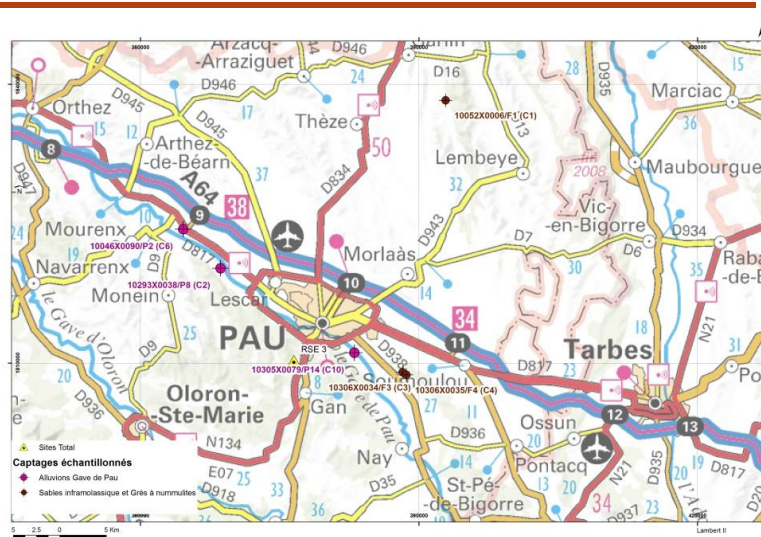
- 2 campagnes par an, 6 captages:

- Paramètres étudiés:

- physico-chimie
- isotopie

- Résultats 2015:

- Variations non significatives d'un changement dû aux activités d'injection de CO₂ des caractéristiques physico-chimiques .
- Les valeurs de $\delta^{13}\text{C}_{\text{PDB}\text{‰}}$ du Carbone inorganique dissous des eaux souterraines sont comprises entre -15,5 ‰ et -11,2 ‰ et restent typiques des valeurs attendues dans ce type de milieu, loin de la signature isotopique du gaz injecté (-31,5‰ à 20°C).



BILAN D'EXPLOITATION 2015 DU PILOTE CO2

RÉSULTATS DU PROGRAMME DE SURVEILLANCE ENVIRONNEMENTALE

● Gaz des sols

- 1 campagne par an, 34 sites:

- Paramètres étudiés:

- Flux CO2 et CH4
- Teneur CO2
- Isotopie du carbone

- Résultats 2015:

- Pas de flux significatif de méthane à la surface du sol
- Les concentration et flux de CO2 se situent dans les gammes observées depuis le début de la surveillance.
- Les valeurs de $\delta^{13}\text{C}_{\text{PDB}\text{‰}}$ (rapports isotopiques du Carbone 13) mesurés en 2015 sont identiques à celles obtenues au cours des campagnes de mesure précédentes, et sont en ligne avec les valeurs typiques des gaz d'origine biologique.

