

Rapport quinquennal C4000 sur la période 2013- 2018



Concession de Lacq

| | | | | |
|---------------------------------|------------|--------------------------|-------------|--|
| V0 | 02/05/2019 | Version finale | | |
| Révision | Date | Objet de la modification | | |
| REFERENCE GEOPETROL | REDACTEUR | VERIFICATEUR | APPROBATEUR | |
| Rapport quinquennal 2013 - 2018 | S. LANOIX | A. CROMBEZ | A. CROMBEZ | |

SOMMAIRE

Table des matières

| | | |
|----------|-------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 1 | RAPPEL HISTORIQUE DES EVOLUTIONS DU PROJET C4000 | 3 |
| 2 | EVOLUTION DU CADRE REGLEMENTAIRE PENDANT LA PERIODE 2013-2018 | 4 |
| 2.1 | ARRETES | 4 |
| 2.2 | ARRETES COMPLEMENTAIRES CONCERNANT LES BENEFICIAIRES DU C4000 | 4 |
| 2.3 | COMITE LOCAL DE SUIVI DU C4000 | 4 |
| 3 | SUIVI DES EFFLUENTS INJECTES SUR LA PERIODE 2013-2018 | 5 |
| 3.1 | EVOLUTION DES VOLUMES INJECTES | 5 |
| 3.2 | SURVEILLANCE DE LA QUALITE DES EFFLUENTS | 7 |
| 3.2.1 | NATURE ET FREQUENCE DES CONTROLES REALISES | 7 |
| 3.2.2 | ASPECTS METHODOLOGIQUES | 7 |
| 3.2.3 | RESULTATS DU SUIVI ANALYTIQUE SUR LES EAUX INJECTEES | 8 |
| 4 | INTERVENTIONS SUR RESEAU C4000 | 9 |
| 4.1 | INTERVENTIONS SUR LES FILTRES | 9 |
| 4.2 | FAITS MARQUANTS | 9 |
| 4.3 | CONTROLE DES INSTALLATIONS DE SURFACE ET DU RESEAU DE COLLECTES | 10 |
| 4.3.1 | LES CONTROLES PAR GAMMAGRAPHIE | 12 |
| 4.3.2 | LES CONTROLES PAR ULTRASONS | 13 |
| 4.3.3 | LES CONTROLES DE LA PROTECTION CATHODIQUE | 14 |
| 5 | BILAN GISEMENT | 15 |
| 5.1 | OBSERVATIONS SUR LE RESERVOIR DE LACQ PROFOND | 15 |
| 5.1.1 | DESCRIPTION DES MOYENS | 15 |
| 5.1.2 | ACQUISITION DE DONNEES DE PRESSION - PERIODE 2013 - 2018 | 16 |
| 5.1.3 | COMPORTEMENT DU GISEMENT DE GAZ DE LACQ PROFOND | 17 |
| 5.1.4 | ACQUISITIONS SUR LES PUIITS INJECTEURS AU C4000 | 18 |
| 5.2 | OBSERVATIONS SUR LE RESERVOIR DE LACQ SUPERIEUR ET LE RECIF SOUS-JACENT | 21 |
| 5.2.1 | CONTEXTE DU RESERVOIR | 21 |
| 5.2.2 | MONITORING ET MESURES DE PRESSION | 22 |
| 5.3 | SURVEILLANCE SISMIQUE SUR LE SITE DE LACQ | 23 |
| 5.3.1 | SUIVI REALISE | 24 |
| 5.3.2 | FONCTIONNEMENT GLOBAL DU SYSTEME DE SURVEILLANCE DE 2013 A 2018 | 25 |
| 5.3.3 | LES PRINCIPAUX RESULTATS | 26 |
| | ANNEXE | 28 |
| | RAPPORT DE SYNTHESE SURVEILLANCE SISMIQUE SOCIETE MAGNITUDE | 28 |

1 RAPPEL HISTORIQUE DES EVOLUTIONS DU PROJET C4000

Nous rappelons ici les principales étapes de l'évolution du dispositif d'injection des eaux de Lacq dans le C4000 :

1974 : Démarrage de l'injection d'eaux industrielles dans le C4000 avec la création de la plateforme SOBEGI de Mourenx et le démarrage de l'unité ATG (Acide Thioglycol). Les eaux sodées du traitement gaz sont également injectées. Débit d'injection jusqu'à 1200 m³/h.

1980 : Arrêt de l'injection des eaux sodées sur le C4000 et injection dans le gisement Lacq Supérieur (puits LA 91) pour améliorer la récupération de l'huile dans le réservoir.

15 Septembre 1987 : Reprise de l'exploitation du C4000 par SNEAP/DEL.

1996 : Début de l'injection sur le puits LA 102.

24 Janvier 2002 : Avis favorable du Conseil supérieur des Installations Classées à la suite de la présentation par TEPF de l'étude générale de sûreté.

1^{er} Janvier 2003 : Arrêt de l'injection des eaux sodées du traitement gaz dans Lacq Supérieur (LA 90) et retour vers le C4000.

Janvier – Mars 2003 : Travaux de Work Over sur le puits LA 109.

Juillet 2003 : Mise en service de la station de traitement des eaux et transfert des eaux biodégradables de SOBEGI

Juillet – Décembre 2003 : Mise en conformité de l'installation de surface du puits LA 109.

1^{er} Février 2004 : Transfert des eaux de condensation de la compression gaz de Lacq Supérieur (LA 20) vers le C4000.

Mars 2004 : Installation d'une sonde sismique tri-axiale dans le puits LA 405

Octobre – décembre 2004 : Travaux de Work Over sur le puits LA 102.

12 Décembre 2006 : Mise en service de la nouvelle canalisation EIU SOBEGI.

Décembre 2007 : Mise en place d'un nouveau système de suivi microsismique composé de 4 sondes triaxiales SQUID dans LA 405 dont le suivi est confié à la société Magnitude.

De 2009 à 2011 : Reprise du modèle ECLIPSE et nouveau calage de l'historique du gisement.

Décembre 2010 à 2013 : Lancement d'une étude de surface dans l'objectif d'étudier les possibilités de limitations des flux dans le C4000.

Novembre 2011 et avril 2012 : Nouvelles études de modélisations des interactions fluides-matrice, intégrant la dimension transport et le facteur thermique au sein du réservoir.

10 Octobre 2014 : Arrêté Ministériel du 10 octobre 2014 autorisant la mutation du périmètre d'exploitation d'hydrocarbures liquides ou gazeux de Lacq et de la concession de Lacq Nord (Landes et Pyrénées-Atlantiques) au profit de la société Geopetrol SA.

AP n° 2014/MINES/03 - autorisant la société GEOPETROL à se substituer à Total E&P France pour la conduite de l'injection d'effluents industriels dans la structure géologique dite Crétacé 4000 (C 4000) et modifiant les conditions précédemment imposées à la société Total E&P France

2 EVOLUTION DU CADRE REGLEMENTAIRE PENDANT LA PERIODE 2013-2018

2.1 ARRETES

La période a été marquée par un changement d'exploitant intervenu le 10 Octobre 2014.

- Décision ministérielle du 10 octobre 2014 accordant la mutation du titre minier Lacq et Lacq nord au profit de la société Geopetrol.
- Arrêté préfectoral du 14 novembre 2014 accordant à Geopetrol l'autorisation d'injecter des effluents industriels.

En plus du changement d'exploitant cet arrêté :

- Réduit le nombre d'entreprises pouvant injecter leurs effluents en C4000 (article 1),
- Réduit le débit journalier injectable pour le porter de 1000 à 500 m³/j (article 3)
- Modifie les prescriptions concernant le contrôle des effluents en précisant l'origine des valeurs de référence utilisées pour la comparaison de la qualité des effluents (article 4),
- Impose la réalisation de tests d'injectivité (article 5),
- Et supprime la nécessité d'une présentation du bilan quinquennal au CSPRT à sa demande

Les deux arrêtés préfectoraux en vigueur pour encadrer les conditions d'exploitation et de contrôle du dispositif d'injection dans le C4000 sont donc :

- L'arrêté préfectoral n° 06/IC/62 du 27/02/2006
- L'arrêté préfectoral n° 2014/MINES/03

2.2 ARRETES COMPLEMENTAIRES CONCERNANT LES BENEFICIAIRES DU C4000

Chaque bénéficiaire du C4000 possède également un Arrêté Préfectoral spécifique encadrant la réinjection de leurs Eaux Industrielles Usagées vers le réseau C4000

2.3 COMITE LOCAL DE SUIVI DU C4000

Depuis 2016, le Comité assurant le suivi des injections dans le C4000 se réunit 1 fois par an pour analyser et évaluer le compte rendu annuel d'exploitation du dispositif.

Il est composé :

- de représentants de l'administration,
- de représentants des industriels,
- de représentants des collectivités,
- de représentants d'organisations syndicales,
- de représentants d'associations.

3 SUIVI DES EFFLUENTS INJECTES SUR LA PERIODE 2013-2018

Conformément à l'Article 4 de l'Arrêté Préfectoral AP MINES/2014/03, Geopetrol transmet trimestriellement les rapports mensuels d'analyses et de suivi des effluents à la DREAL.

De plus, le Comité Local de Suivi des injections au C4000 est informé de l'évolution des injections, de leur suivi scientifiques et technique, et de toute évolution du contexte dans lequel les injections sont réalisées.

Un rapport d'exploitation lui est soumis récapitulatif :

- Les injections effectuées
- Les analyses et contrôles réglementaires,
- Les incidents survenus et anomalies constatées ainsi que les mesures prises pour y remédier.

Ce Comité se réunit annuellement depuis 2016.

3.1 EVOLUTION DES VOLUMES INJECTES

Les Eaux Industrielles Usagées EIU sont injectées au niveau des 2 puits injecteurs LA 102 et LA 109 dans la structure C4000. Ces injections s'opèrent via des fractures dans le C4000, d'où le besoin de filtration 1000 µm des effluents pour éviter tout bouchage de puits.

Jusqu'en Octobre 2013, les EIU sur l'usine de Lacq avaient pour origines les eaux sodées du THC, les eaux de réinjection de Lacq profond (eaux de condensation du gisement) et des unités d'ARKEMA Lacq. Ce flux était injecté dans le puits LA102.

LA109 injectant uniquement les EIU de la SOBEGI en provenance de la plateforme CHEMPOLE 64 à Mourenx.

Les injections s'effectuaient via ces 2 puits en permanence. Les débits d'EIU réinjectés étaient suffisants pour maintenir les puits en injection et éviter leur remontée en pression.

Depuis Novembre 2013, les unités de THC sont à l'arrêt et suite au démarrage du LCC30 (arrêt de la production de gaz commercial par TEPF remplacé par une production de gaz brut à faible débit traité par une Unité de Traitement de Gaz UTG SOBEGI permettant d'alimenter Arkema pour des traitements thiochimiques ultérieurs), les volumes d'eaux de condensation du gisement injectés ayant fortement diminué, il est nécessaire de basculer l'injection d'un puits à l'autre pour éviter la remontée de pression du puits (le débit liquide étant insuffisant pour maintenir l'injection simultanée sur les 2 puits).

Le maintien en injection de ces 2 puits est essentiel pour assurer le bon fonctionnement des 2 plateformes industrielles de Lacq et Mourenx.

Les flux injectés dans le C4000 sont différenciés en fonction de leurs origines respectives :

- Les eaux de condensation du gaz produit par le gisement. Ces eaux, réintégrant le gisement de leurs origines ne sont pas comptabilisées conformément à l'arrêté de 2006.
- Les flux d'eaux industrielles usagées (EIU) autorisés par l'arrêté n° 06/IC/62 du 27/02/2006 et n° 2014/MINES/03.
- Suite au changement du schéma d'exploitation à partir d'Octobre 2013, un appoint en eau filtrée
 - Eaux de condensation du gisement

L'importante diminution des volumes observée en 2014 s'explique par le nouveau schéma d'exploitation LCC30 qui a démarré au mois d'Octobre 2013. Les volumes de gaz brut produits étant beaucoup plus faibles que par le passé, il est donc généré beaucoup moins d'eaux de condensation du gisement.

La légère baisse observée en 2018 est relative à l'arrêt quinquennal de l'UTG (Mars-Avril 2018)

- Eaux filtrées

Suite à la forte baisse des volumes d’eaux de condensation du gisement, un appoint en eau filtrée a été nécessaire afin de maintenir l’injection dans ces 2 puits.

La forte baisse observée en 2018 est liée à une gestion des injections des EIU beaucoup plus stable et continue qui permet de limiter l’usage de ces eaux filtrées

| | Quantité cumulée m3 | Eaux de condensation m3 | Eaux Filtrées m3 | Cumul arrêté C4000 m3 | Eaux Sodées TEPF m3 | EIU ARKEMA Lacq m3 | EIU SOBEGI Mourenx m3 |
|------|---------------------|-------------------------|------------------|-----------------------|---------------------|--------------------|-----------------------|
| 2013 | 154 766 | 79 200 | | 75 566 | 18 341 | 10 814 | 46 411 |
| 2014 | 91 907 | 12 956 | 8 003 | 70 948 | - | 15 784 | 55 164 |
| 2015 | 118 789 | 13 070 | 53 202 | 52 517 | - | 6 346 | 46 171 |
| 2016 | 115 412 | 14 230 | 42 083 | 59 099 | - | 7 062 | 52 037 |
| 2017 | 124 028 | 13 482 | 45 310 | 65 236 | - | 8 411 | 56 825 |
| 2018 | 99 517 | 12 493 | 22 272 | 64 752 | - | 11 126 | 53 626 |

Tableau 1 : Evolution des volumes injectés par établissements sur la période 2013-2018

- Flux d’EIU provenant de la plateforme CHEMPOLE 64 (SOBEGI Mourenx) et Arkema Lacq

L’évolution des volumes d’eaux industrielles injectés dans le réservoir C4000 sur la période 2013-2018 est présentée par origine d’effluents et récapitulée dans le Tableau 1 et la figure 1.

Les faibles variations des volumes injectées s’expliquent par le niveau d’activité économique des différents bénéficiaires du C4000.

La baisse des injections depuis Mourenx en 2013 et 2015 s’explique par les arrêts d’Arkema Mourenx.

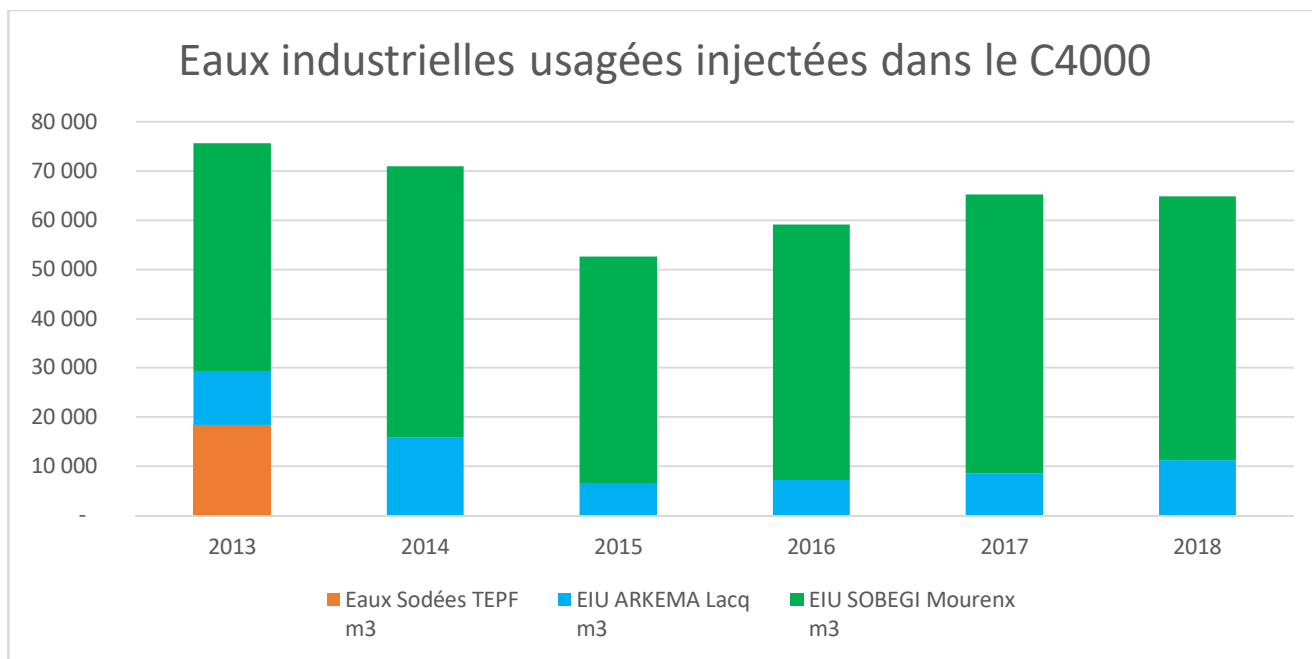


Figure 1 : Evolution des volumes injectés dans le réservoir C4000 pour la période 2013-2018

3.2 SURVEILLANCE DE LA QUALITE DES EFFLUENTS

3.2.1 Nature et fréquence des contrôles réalisés

Chaque effluent injecté dans le C4000 fait l'objet d'un suivi analytique, dont les composantes sont les suivantes :

- Un contrôle mensuel sur la qualité des flux injectés,
- Un calage semestriel de l'autocontrôle par un laboratoire indépendant,

3.2.2 Aspects méthodologiques

3.2.2.1 Les contrôles mensuels

Les contrôles mensuels sur les flux vers les puits d'injection sont réalisés par le laboratoire LCE agréé COFRAC au niveau des puits injecteurs LA102 ou LA 109

3.2.2.2 Valeurs guide

Des valeurs guide ont été mises en place début 2006 afin d'alerter les exploitants d'éventuelles variations importantes dans la qualité de leurs effluents.

- En 2006, les valeurs guides ont été déterminées en prenant en compte les EIU des plateformes Induslacq et Chempôle64 (Mourenx)
- En 2008, les valeurs guides ont évoluées.
Seuls les EIU sur lesquels TEPF pouvait avoir une action en cas de dépassement des seuils d'alerte ont été retenus à savoir les eaux de la plateforme Induslacq. En conséquence les EIU en provenance de Chempôle64 (Mourenx) n'ont pas été considérés dans le calcul des valeurs guides.

Début 2017, conformément à l'art. 4 de l'AP 2014/MINES/03, GEOPETROL a fait évoluer les valeurs guides de 2008 pour certains paramètres comme suit :

- Chlorures et salinité : retour aux valeurs guides de 2006 car, celles-ci prennent en compte la qualité des effluents de Mourenx

Les valeurs guides applicables sont définies dans le tableau ci-après

| Impacts | Paramètres | Valeur Guide |
|------------------|-----------------------------------|--------------|
| Matrice | pH | >6,5 et <9,5 |
| | Salinité Théorique à 20°C (µS/cm) | 640 000 |
| | Matières en suspension (mg/L) | 600 |
| | Chlorures (mg/L) | 140 000 |
| Sanitaire | Hydrocarbure (% vol) | 5 |
| | H2S (mg/L) | 4000 |
| | Phénols (µg/L) | 900 |
| | Cyanures (µg/L) | 400 |
| Corrosion | Fer (µg/L) | 3000 |

3.2.2.3 Calage semestriel de l'autocontrôle

Un calage de l'autocontrôle mensuel est effectué tous les 6 mois conformément à l'arrêté préfectoral 06/IC/62 du 27/02/2006. Ce calage consiste à effectuer des prélèvements simultanés pour réaliser des analyses comparatives

entre le laboratoire LCE qui effectue l'autocontrôle et un laboratoire agréé indépendant (Laboratoire des Pyrénées).

Ils ont révélé qu'il peut exister des différences significatives sur les teneurs mesurées de certains paramètres. L'analyse des différences ainsi constatées montre qu'elles ont plusieurs origines :

- L'hétérogénéité de l'échantillon lui-même :

On observe en effet une forte variabilité des teneurs mesurées sur ce type d'effluents et ce même si on travaille avec des protocoles et des normes imposés. L'existence de phases différentes et non miscibles dans certains échantillons (MES ou hydrocarbures) augmente ainsi substantiellement les hétérogénéités lors du prélèvement, du transport ou du traitement. Fort de ce constat, le protocole de prélèvement a été adapté fin 2018 pour une meilleure homogénéisation et représentativité de l'échantillon (passage de 2 échantillons à 1 seul).

- Les différences de protocoles ou de matériels utilisés par les différents laboratoires :
 - Pour les paramètres pH, oxygène dissous et potentiel redox absence de mesure site pour le LPE ;
 - Pour les hydrocarbures, la méthodologie analytique est différente (Méthode COFRAC pour LPE et méthode empirique pour le LCE)
- Les incertitudes de laboratoire :

Même si le plus grand soin est apporté aux mesures, certains protocoles peuvent occasionner des incertitudes qui pour un même échantillon et une même méthode peuvent atteindre jusqu'à 30 % sur certains paramètres.

3.2.3 Résultats du suivi analytique sur les eaux injectées

3.2.3.1 Ecart observés

Entre 2013 et 2016, des écarts ont été observés sur les paramètres suivants : pH, chlorures et salinité, teneur en hydrocarbures.

Pour chacun de ces paramètres, sont listés ci-dessous les origines ou causes de ces écarts ainsi que les actions entreprises.

- pH :

Les effluents acide en provenance de la plateforme Induslacq sont :

- EIU UTG (eaux de gisement + condensats) : pH=6
- EIU Arkema : pH très variable compris entre 2,5 et 6,5

A noter la faible dilution avec les EIU de Chempôle64 (Mourenx) au moment du prélèvement.

Suite à l'analyse de l'origine des pH acides, ARKEMA Lacq a mis en place un dispositif de neutralisation opérationnel qu'à partir de fin 2016.

Pour mémoire, avant le démarrage du LCC30, les effluents ARKEMA Lacq étaient neutralisés par les eaux sodées de TEPF avant injection dans le réseau C4000.

- Chlorures et salinité :

Les effluents en provenance de Chempôle64 (Mourenx) (Arkema et Chimex) sont très salins. Ceux-ci sont majoritaires dans les EIU et donc fortement représentés au moment du prélèvement.

Les écarts liés aux chlorures et à la salinité s'expliquent par les valeurs guides 2008 non adaptées (voir 3.2.2, retour aux valeurs guides de 2006)

- Hydrocarbures en provenance de Lacq (Condensats Lacq profond et EIU Arkema Lacq)

Depuis le démarrage du projet LCC30, les condensats ne sont pas séparés et récupérés. Le calcul OGR (Oil Gaz Ratio) est de de 0.024 m³/km³

Par ailleurs, les effluents en provenance d'Arkema peuvent présenter quelques traces d'hydrocarbures lors du nettoyage trimestriel de l'unité TPS.

Ces effluents sont faiblement dilués avec les EIU de Chempôle64 (Mourenx) au moment du prélèvement

Les écarts liés aux hydrocarbures ont été pris en compte. Il ne présente pas de conséquences sur le gisement et les installations du fait de son origine (hydrocarbure en provenance du gisement réinjecté dans le gisement).

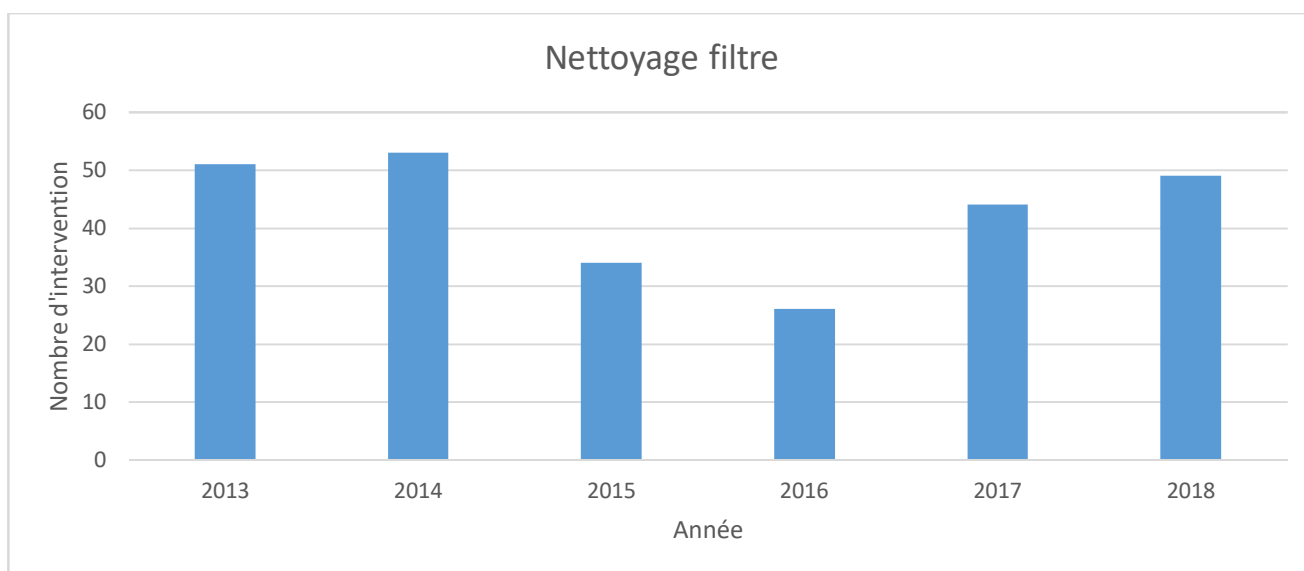
Depuis 2017, il n'y a plus eu d'écarts constaté sur tous les paramètres.

4 INTERVENTIONS SUR RESEAU C4000

4.1 INTERVENTIONS SUR LES FILTRES

La maintenance du dispositif d'injection dans le C4000 comprend en particulier le nettoyage et le changement des filtres.

Depuis Novembre 2013, les flux sont mélangés et injectés en alternance sur les puits LA102 et LA109.



4.2 FAITS MARQUANTS

- 2013 : Remplacement du fuel gaz par de l'azote pour la motorisation des vannes et du propane pour l'alimentation de la torche
- 2014 : Changement de 500m de ligne d'azote-instrumentation sur LA102 et LA109
- Novembre 2015 : Tests d'injectivité LA102 et LA109
- 2016 : Travaux de levée des réserves électriques sur l'emprise LA102 et l'emprise LA109
- 2016 : Observation de plusieurs percements sur la génératrice inférieure au niveau de soudure sur la canalisation aérienne 6" dans l'usine de Lacq
- Novembre 2016 : Remplacement à neuf de 300 mètres linéaires de canalisation 6" aérienne inox 316L entre l'UTG et l'ancienne salle de contrôle TEPF, dans l'usine de Lacq.
- Avril 2017 : Excavation de la collecte C4000 en 5 zones situées sur l'emprise du puits LA109 et à proximité de la fosse M25, pour réfection du revêtement et inspection de la tuyauterie

- Mars-Avril 2018 : Arrêt quinquennal
 - o Remplacement à neuf de 400 mètres linéaires de canalisation 6” inox 316L dans l’usine de Lacq, avec mise en place d’un nouveau rack ;
 - o Vidange, nettoyage et inspection interne du ballon D10861 ;
 - o Remplacement de la vanne manuelle V8 (vanne de sectionnement des collectes C4000 au départ de l’usine) ;
 - o Remplacement de la collecte C4000 au niveau du passage du Gave de Pau, avec changement de configuration (passage de 2x4” à 1x4”) ;
 - o Remplacement à neuf des clapets 6” et d’une vanne 6” situés dans la fosse du manifold M13 ;
 - o Remplacement des clapets sur les flowlines des puits LA102 et LA109 ;
 - o Echange standard de la vanne ESDV10901 et de son actionneur.

- Octobre 2018 : Exercice annuel PUI avec un scénario de fuite au niveau de la collecte EIU sur la passerelle P3bis au-dessus du gave de Pau

4.3 CONTROLE DES INSTALLATIONS DE SURFACE ET DU RESEAU DE COLLECTES

Le contrôle des installations de surface est effectué par différentes sociétés sous la responsabilité du Service Maintenance et Inspection de GEOPETROL.

Les contrôles suivants sont réalisés :

| Type de contrôle | Périodicité | Réalisé par |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| Gammagraphie des têtes de puits et du réseau de collectes | <u>Têtes de puits</u> : - Contrôle partiel : annuelle - Contrôle complet : 5 ans <u>Collectes</u> : - Annuelle | BUREAU VERITAS, service CND, devenu TENEO à partir de 2018 |
| Visite extérieure et mesures par ultrasons des installations de surface et du réseau de collectes | Annuelle (Campagne) | BUREAU VERITAS, service Inspection |
| Mesures de protection cathodique des puits et du réseau de collectes | Trimestrielle pour le relevé et le contrôle de fonctionnement des postes de soutirage Annuelle pour le contrôle complet de l’efficacité de la protection cathodique | PROTECA |

Ce contrôle est décliné sous la forme d'un échéancier par tâches dont le respect est contrôlé régulièrement par la DREAL Aquitaine.

| Type d'installations | Equipement | Contrôle | Fréquence (mois) |
|------------------------------------------|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| LA102 / LA109 | Vannes têtes de puits | Contrôle gamma partiel (duses de torche) | 12 |
| | | Contrôle gamma complet (vannes maitresse et duses de torche) | 60 |
| | | Visite extérieure (visuel) | 12 |
| | Ligne de production | Contrôle épaisseur (US) | 12 |
| | | Visite extérieure (visuel) | 12 |
| | Ligne de torche | Contrôle épaisseur (US) | 12 |
| | | Visite extérieure (visuel) | 12 |
| | | Contrôles des haubans | 12 |
| | | Visite nez de torche (visuel depuis le sol) | 12 |
| | Equipements sous pression de gaz | Contrôle épaisseur (US) | 12 |
| | | Visite extérieure (visuel) | 12 |
| | | Inspection périodique | 40 |
| | | Requalification périodique | 120 |
| Canalisation 6" EIU (dans usine de Lacq) | Tuyauterie et supports | Contrôle épaisseur (US) | 12 |
| | | Visite extérieure (visuel) | 12 |
| | Racks | Visite extérieure (visuel) des traverses de rack, par échantillonnage | 12 (10% des traverses) 120 (100% des traverses) |
| Ballon décanteur D10861 | Ballon | Contrôle épaisseur (US) | 12 |
| | | Visite extérieure (visuel) | 12 |
| | | Visite intérieure | 60 |
| Réseau de collectes | Tuyauterie (parties aériennes accessibles) | Contrôle épaisseur (US) | 12 |
| | | Visite extérieure (visuel) | 12 |
| | Tuyauterie 4" sur passerelle P3bis (passage du Gave) | Contrôle épaisseur (US) | 12 |
| | | Visite extérieure (visuel) | 12 |
| | | Recherche de défauts par ondes ultrasoniques guidées | 60 |
| | Tuyauterie (parties situées dans les regards gamma) | Contrôle gamma | 12 |
| | Protection cathodique | Relevé des postes de soutirage | 3 |
| | | Contrôle complet de l'efficacité | 12 |
| | Passerelle P3bis | Visite extérieure (visuel) | 12 |
| | | Contrôle nacelle de visite (appareil de levage) | 12 |

4.3.1 Les contrôles par gammagraphie

L'ensemble des vannes maitresse et duses de torche a été contrôlé.

| Année | Contrôle | Constats |
|-------------|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2013 à 2017 | Contrôle partiel (duses de torche) | Détection d'une corrosion sur la duse de torche du puits LA109. |
| 2018 | Contrôle complet (vannes maitresse et duse de torche) | Corrosion sur la duse de torche du puits LA109. Légère corrosion sur le collet inférieure de la 1 ^{ère} vanne maitresse. |

Les collectes ont été contrôlés dans les regard prévus à cet effet.

| Année | Contrôle | Regard LA102 | Regard LA109-1 | Fosse M25 |
|-------------|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2013 à 2018 | Contrôle Gamma pour recherche de corrosion | Légère corrosion interne détectée, sans perte d'épaisseur | Corrosion interne détectée, avec perte d'épaisseur maximale estimée à 2mm (l'épaisseur résiduelle est très supérieure à l'épaisseur minimale calculée). Pas d'évolution à signaler au fil des ans. | Corrosion interne détectée, avec perte d'épaisseur maximale estimée à 1,5mm (l'épaisseur résiduelle est très supérieure à l'épaisseur minimale calculée). Pas d'évolution à signaler au fil des ans. |

4.3.2 Les contrôles par ultrasons

Les installations de surface dans l'usine de Lacq ou sur les puits LA102 et LA109 ainsi que les parties aériennes accessibles du réseau de collecte ont été contrôlées par ultrasons.

| Année | Contrôle | Canalisation 6" EIU (UDL) | Ballon D10861 (UDL) | Réseau de collectes | LA102 / LA109 |
|-----------|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------|
| 2013-2014 | Mesures US | Pas d'évolution par rapport à 2013 | | Epaisseurs faibles sur une manchette isolante en amont de la passerelle P3bis, 2,5 à 3mm en dessous du nominal. Pas de données antérieures pour comparer. | Pas d'évolution par rapport à 2012 |
| 2015 | Mesures US | Pas d'évolution par rapport à 2014 | Premières mesures US effectuées. RAS. | Poursuite de la perte d'épaisseur sur la manchette isolante. Décision de lancer la préfabrication pour remplacement. | Pas d'évolution par rapport à 2014 |
| 2016 | Mesures US | Pas d'évolution par rapport à 2015. Le tronçon UTG / ex salle de contrôle TEPF a été remplacé à neuf en octobre suite aux percements constatés au niveau des soudures. | Pas d'évolution par rapport à 2015 | Pas d'évolution par rapport à 2015, sauf sur la tuyauterie 4" située sur la passerelle P3bis. Décision de reporter le remplacement de la manchette isolante, et de passer en contrôle US semestriel sur la tuyauterie 4" P3bis. | Pas d'évolution par rapport à 2015 |
| 2017 | Mesures US | Pas d'évolution par rapport à 2016 | Pas d'évolution par rapport à 2016 | Poursuite des pertes d'épaisseurs sur la tuyauterie 4" P3bis. Décision de procéder à son remplacement à neuf lors de l'arrêt de la plateforme de Lacq en 2018. Pas d'évolution sur les autres collectes. | Pas d'évolution par rapport à 2016 |
| 2018 | Mesures US | Pas d'évolution par rapport à 2017. Le tronçon ex salle de contrôle TEPF / ballon D10861 a été remplacé à neuf pendant l'arrêt Lacq 2018, pour cause de démantèlement du rack I/J. | Pas d'évolution par rapport à 2017 | Pas d'évolution par rapport à 2017. Remplacement à neuf de la tuyauterie 4" située sur la passerelle P3bis, avec passage de 2 à 1 tuyauterie. La manchette isolante a également été remplacée à cette occasion. | Pas d'évolution par rapport à 2017 |

4.3.3 Les contrôles de la protection cathodique

Les contrôles de l'efficacité de la protection cathodique du réseau de collecte C4000 ont été réalisés annuellement.

| Année | Contrôle | Constats |
|-----------|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2013-2014 | Contrôle de l'efficacité de la protection cathodique | Seuils de protection cathodique atteints. Investigations à mener au niveau du câble de liaison pipe / PP LG21 dans l'usine de Lacq, et remplacement à prévoir du témoin de mesure au puits LA109 |
| 2015 | Contrôle de l'efficacité de la protection cathodique | Seuils de protection cathodique atteints. Rétablir la liaison électrique au niveau de la PP LG21 |
| 2016 | Contrôle de l'efficacité de la protection cathodique | Seuils de protection cathodique atteints. Câble de prise de potentiel et coffret LG21 remplacés. |
| 2017 | Contrôle de l'efficacité de la protection cathodique | Seuils de protection cathodique atteints. Un défaut a été détecté sur le fonctionnement du drainage de Lacq, et signalé à TEREKA pour traitement. De plus, suite à l'abandon par RETIA du pipe 12" CO2, Geopetrol a arrêté le poste de soutirage LA109-réseau. La protection cathodique du réseau de collecte C4000 est dorénavant assurée par les postes de soutirage LA102, LA109 et par les liaisons avec les tiers. |
| 2018 | Contrôle de l'efficacité de la protection cathodique | Seuils de protection cathodique atteints. Remplacement à prévoir de 4 témoins de mesure. |

5 BILAN GISEMENT

5.1 OBSERVATIONS SUR LE RESERVOIR DE LACQ PROFOND

5.1.1 Description des moyens

5.1.1.1 Mesures de pression

Le gisement de gaz de Lacq Profond fait l'objet d'un suivi régulier :

- Mesure de la pression fond statique au niveau du cluster. Le suivi est réalisé grâce à une mesure annuelle de la pression par GPPS (Gradient par Paliers de Pression Statique) sur le puits observateur LA135 ;
- Mesure de la pression de fond statique dans la zone d'injection du C4000. Le suivi est réalisé annuellement alternativement sur l'un des deux puits injecteurs LA102 et LA109 ;

Toutes les données de pression sont ramenées à la cote de référence du gisement à -3700 mV/NM.

5.1.1.2 Suivi de la composition du gaz

La composition du gaz produit et injecté est suivie quotidiennement par Sobegi et Geopetrol S.A., par calcul ou par analyse laboratoire.

5.1.1.3 Autres mesures de surveillance

D'autres mesures et études ont été effectuées (surveillance sismique, tests d'injectivité) et sont présentées dans les sections suivantes.

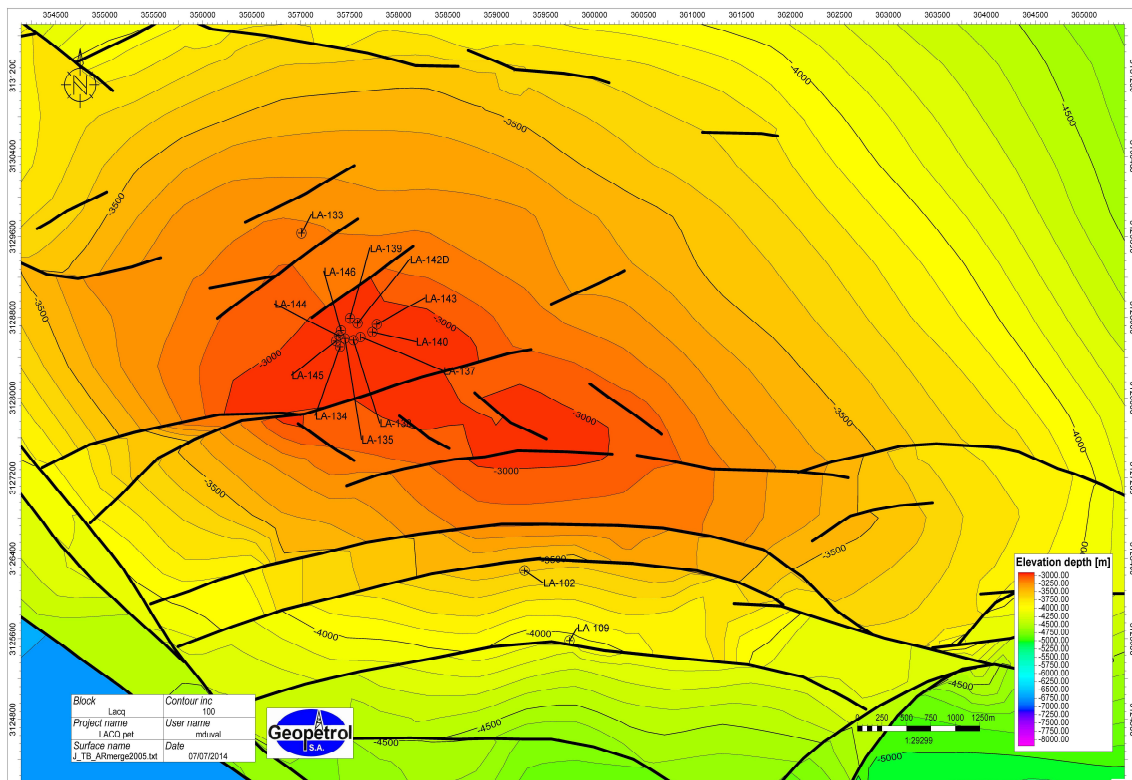


Figure 2 : Isobathes au toit du réservoir de Lacq Profond et localisation des puits

5.1.2 Acquisition de données de pression - période 2013 - 2018

L'évolution de la pression du gisement de Lacq Profond fait l'objet d'un suivi annuel à partir des mesures effectuées sur les puits situés au centre du gisement (le cluster).

Les mesures GPPS effectuées sur la période 2013-2018 sont répertoriées dans le Tableau 2.

| Date | Puits | P. Statique (bars) | Localisation | Exploitant |
|------------|-------|--------------------|--------------|------------|
| 09/01/2013 | LA119 | 14.25 | Ouest | TEPF |
| 18/03/2013 | LA119 | 14.12 | Ouest | TEPF |
| 23/05/2013 | LA119 | 14.04 | Ouest | TEPF |
| 13/08/2013 | LA119 | 13.89 | Ouest | TEPF |
| 18/09/2013 | LA105 | 13.6 | Sud-Est | TEPF |
| 14/11/2013 | LA135 | 14 | Apex | TEPF |
| 21/11/2013 | LA119 | 14.08 | Ouest | TEPF |
| 03/03/2015 | LA135 | 15.95 | Apex | GEOPETROL |
| 14/10/2015 | LA135 | 16.7 | Apex | GEOPETROL |
| 27/10/2016 | LA144 | 17.43 | Apex | GEOPETROL |
| 17/10/2017 | LA135 | 18.05 | Apex | GEOPETROL |
| 24/10/2018 | LA135 | 18.72 | Apex | GEOPETROL |

Tableau 2 : Résultats des mesures GPPS sur les puits de Lacq Profond – 2013-2018

Sur les cinq dernières années, sept GPPS ont été effectués par TEPF et cinq par Geopetrol S.A. A partir de l'année 2015, les mesures par GPPS ont été effectués sur le puits observateur de pression, LA135, excepté en 2016 où la mesure de pression a été effectuée sur le puits LA144. Toutefois, les deux puits sont localisés dans la même région, à l'apex du réservoir. Les cinq mesures GPPS sont cohérentes entre elles et suivent la même tendance haussière (Figure 3).

La période avant 2013 est caractérisée par un soutirage important (2 MSm³/j) et une baisse de la pression, l'autre période post 2013 est caractérisée par un soutirage réduit (200-300 kSm³/j) et une augmentation de la pression. Cette augmentation de la pression s'explique par deux facteurs :

- Une réduction importante du soutirage lié au projet « Lacq Cluster Chimie 30 (LCC30) » ;
- Une contribution des zones périphériques.

Cette augmentation de la pression est conforme aux prévisions annoncées par le modèle (cf. section 5.1.3.2)

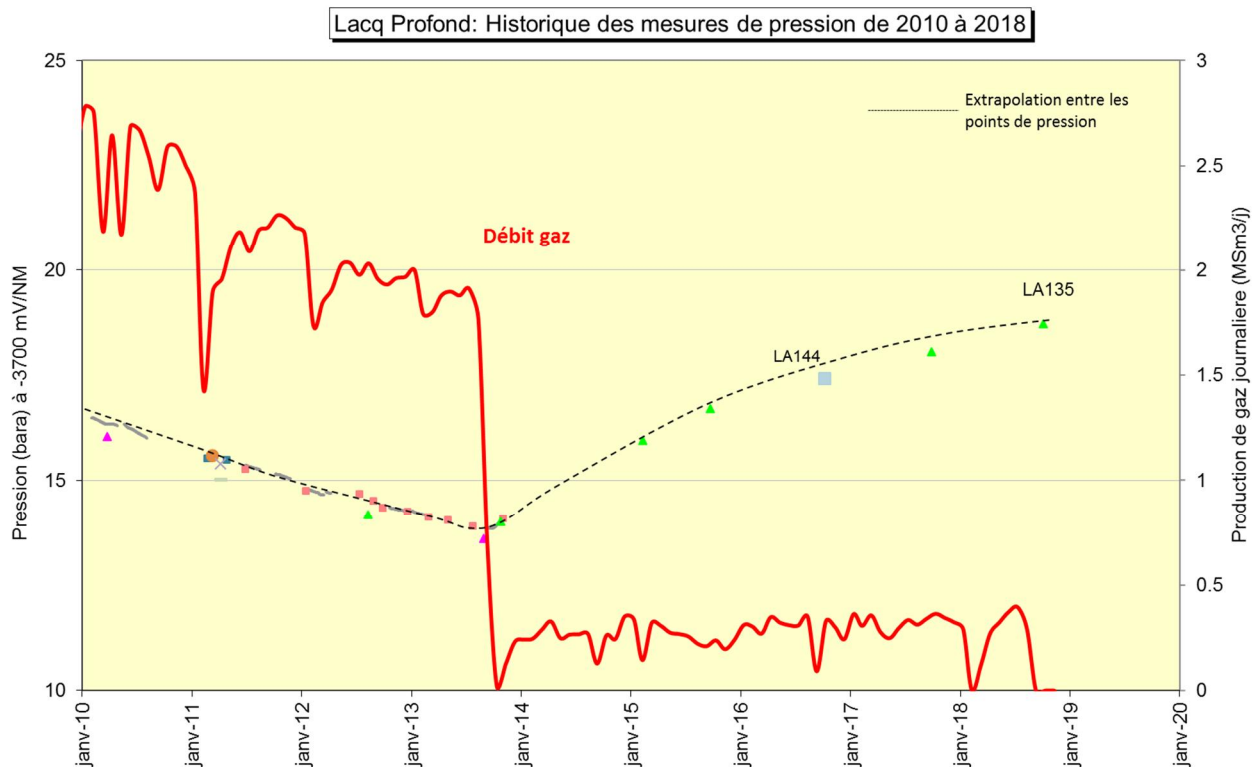


Figure 3 : Historique des mesures de pression de Lacq Profond – période 2010-2018

5.1.3 Comportement du gisement de gaz de Lacq Profond

5.1.3.1 Observations générales

Pendant les trente premières années d'exploitation (1955 – 1985), le gisement a eu le comportement classique d'un champ à gaz sans aquifère, comportement caractérisé par une relation de type P/Z, fonction du cumulé de gaz produit, conformément à la loi de Mariotte.

Depuis 1986 (volume cumulé produit, Gp de l'ordre de 200 GSm³), l'évolution de la pression du gisement s'est écartée progressivement de la loi établie en raison d'un ralentissement du déclin de pression.

Depuis 2014, une remontée de la pression du gisement est observée passant de 14 bars en 2013 à 18.7 bars en 2018.

Ce phénomène d'augmentation de la pression du gisement est lié à :

- Une baisse du taux de soutirage ce qui change le régime de pression et peut donner le « temps » aux régions périphériques, plus lointaines et moins denses en termes de perméabilité d'alimenter les puits producteurs du cluster situés dans la zone centrale ;
- Une forte déplétion (plus de 600 bars) peut solliciter des niveaux à faible perméabilité dont la contribution est généralement négligeable sur les gisements où la déplétion est plus limitée. De plus, une très forte déplétion a pour effet de dégazer l'eau connée pouvant avoir une contribution sur la pression.

Ces trois dernières années, le soutirage étant plus faible que l'apport des zones périphériques, la pression du gisement a augmenté ; la loi P/Z n'est donc plus utilisée pour prédire l'évolution de la pression.

5.1.3.2 Evolution des pressions dans le modèle Eclipse

Une mise à jour du modèle réservoir est régulièrement effectuée. Les volumes de gaz et d'eau produits par les puits producteurs, les volumes et les compositions du gaz injecté au puits LA146 ainsi que les volumes d'effluents injectés aux puits LA102 et LA109 sont chargés de manière hebdomadaire dans le simulateur Eclipse.

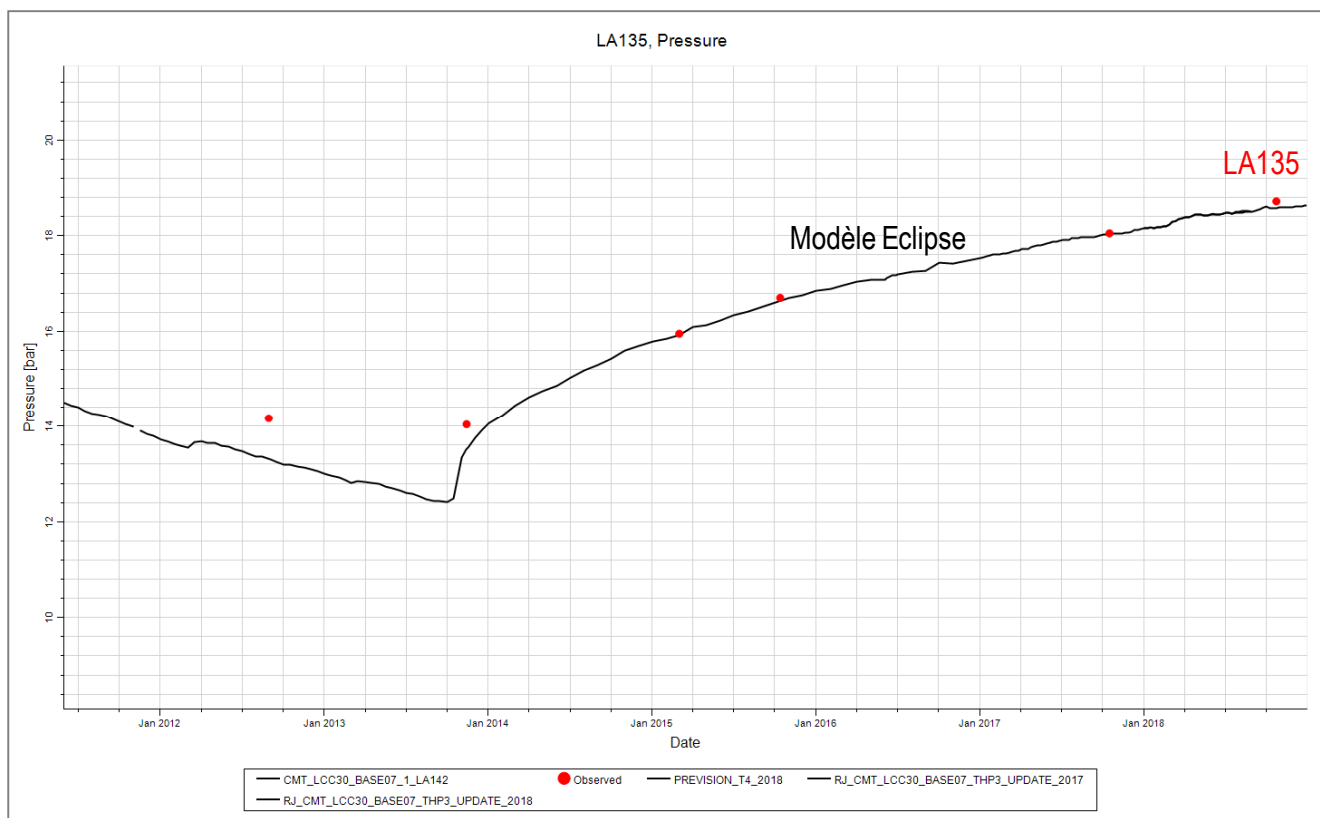


Figure 4 : Comparaison de la pression statique mesurée au puits LA135 et la simulation réservoir

La réponse du simulateur Eclipse est comparée aux mesures de pressions réalisées par GPPS. Sur la Figure , on peut voir que le modèle réservoir reproduit parfaitement l’augmentation de la pression dans le gisement de Lacq profond. En effet, le modèle réservoir prévoit une pression de 18.6 bars @ -3700m/nm en octobre 2018, et la mesure effectuée par GPPS à cette date était de 18.72 bars.

Le calage du modèle réservoir étant de très bonne qualité, aucune reprise du modèle n’a été jugée nécessaire.

5.1.4 Acquisitions sur les puits injecteurs au C4000

5.1.4.1 Mesures de pression aux puits injecteurs du C4000

Les deux puits injecteurs d’effluents industriels sont les puits LA102 et LA109. Ils fonctionnent à tour de rôle de manière automatisée. Quand un puits injecte, l’autre puits est à l’arrêt et se stabilise en pression. Dès que la pression de tête du puits à l’arrêt dépasse une valeur définie, l’injection des eaux bascule sur ce puits et le puits actif est à son tour mis à l’arrêt.

Injecteur LA102 : Le découvert se situe entre 3 911 m/TR (soit -3 811 m/nm) et 4 306 m/TR (soit -4206 m/nm).

Injecteur LA109 : Le découvert se situe entre les cotes de 4716 m/TR (soit -4 595 m/nm) et 4816 m/TR (soit – 4 695 m/nm). Une seule zone d’injection semble identifiée à partir de la cote de 4811 m/TR où sont apparues les pertes partielles qui sont devenues totales à partir de la cote de 4813.9. Dans le cas de ce puits, la zone à perte correspond donc à la base du puits : 4811 – 4816 m/TR.

Les puits injecteurs du C4000 présentent un comportement particulier. Après l’arrêt de l’injection et fermeture des puits, il faut attendre le rééquilibrage des phases eau / gaz dans et aux abords du puits pour avoir une pression de tête stable et par conséquent une pression réservoir fiable. Au cours du temps, le temps de stabilisation est devenu de plus en plus long, pouvant dépasser les deux mois d’arrêt.

En 2014, l’exploitant TEPF a mis en place une nouvelle procédure industrielle pour effectuer les mesures de pression aux injecteurs afin de s’affranchir des deux mois d’arrêt en moyenne nécessaire à la stabilisation du puits. Il a été décidé d’injecter un certain volume d’azote dans le puits afin de connaître de façon quasi immédiate et précise l’effluent dans toute la colonne de production du puits et donc la pression de fond.

| Date | Puits | P. tête statique (bars) | P. fond statique @ 3700 m/NM (bars) | Exploitant |
|------------|-------|-------------------------|-------------------------------------|------------|
| 20/02/2014 | LA109 | 79 | 114.7 | TEPF |
| 30/10/2015 | LA102 | 11.8 | 17.2 | GEOPETROL |
| 29/09/2016 | LA109 | 70.3 | 101.9 | GEOPETROL |
| 16/11/2017 | LA102 | 12.9 | 18.9 | GEOPETROL |
| 23/11/2018 | LA109 | 69.4 | 101.4 | GEOPETROL |

Tableau 3 : Résultats des mesures de pression sur les puits du C4000 – 2013-2018

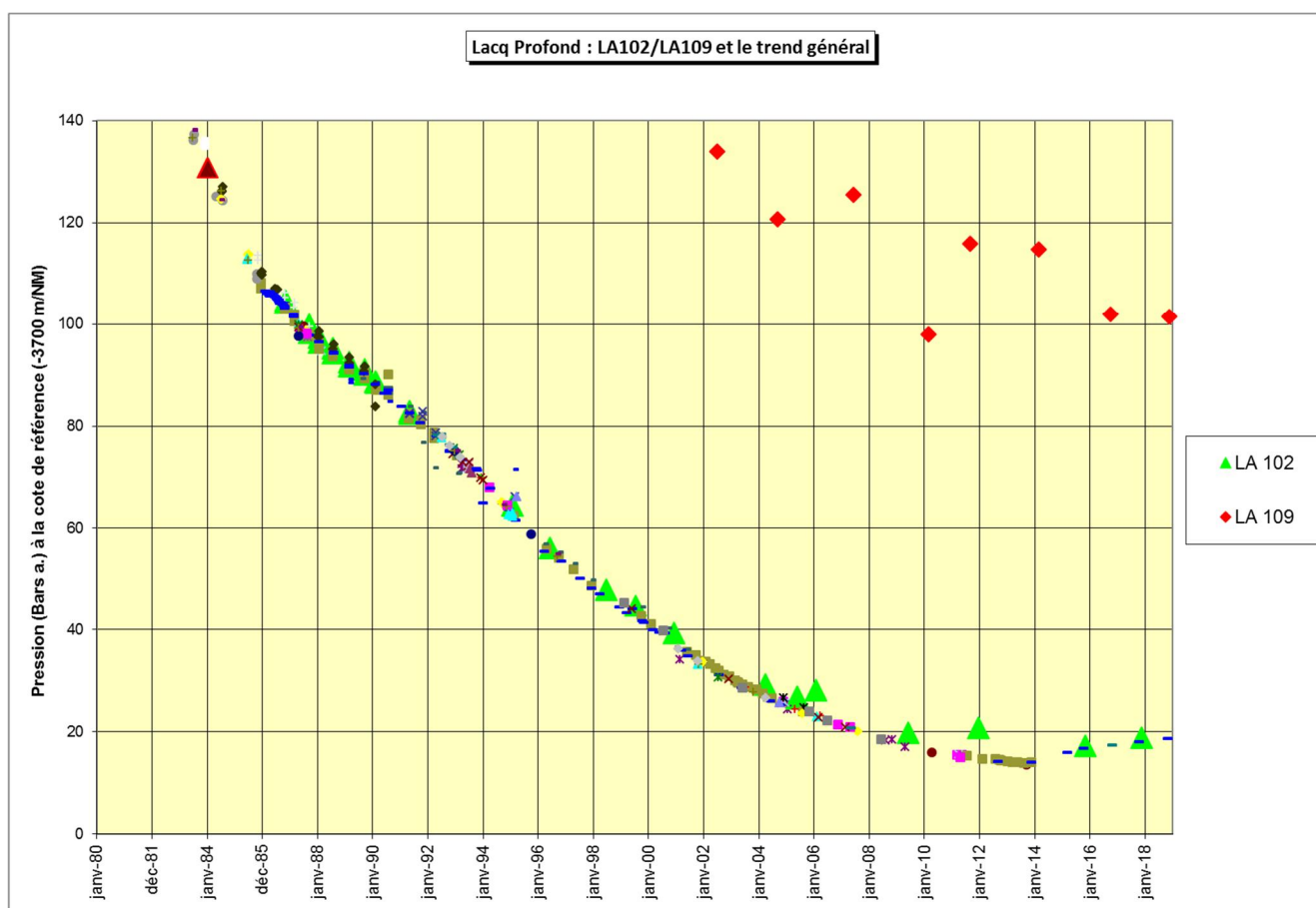


Figure 5 : Historique des pressions statiques aux puits LA102 et LA109 et aux puits producteurs de Lacq Profond – période 1980-2019

La pression statique au puits LA102 a été mesurée en 2017 à 18.9 bars @ 3700 m/NM, elle est quasiment identique à celle du puits LA135 qui est de 18.05 bars @ 3700 m/NM. Le secteur dans lequel se situe le puits LA102 communique bien avec le reste du gisement. La diminution des volumes injectés permet à la pression statique de s’équilibrer avec les puits du cluster.

La pression statique au puits LA109 est 101.4 bars @ 3700 m/NM en 2018, elle est donc nettement supérieure à la pression du reste du gisement. Le puits LA109 est situé dans un compartiment partiellement isolé qui fait que la pression dans la zone du puits LA109 met plus de temps à s’équilibrer avec les puits du cluster que dans le cas du puits LA102.

5.1.4.2 Tests d'injectivité

Dans le cadre du suivi des injections dans le C4000, des tests d'injectivité ont été effectués sur la période 2006-2015 avec l'objectif de s'assurer du bon fonctionnement du dispositif c'est-à-dire de la qualité du réservoir et de la liaison couche-trou. TEPF a réalisé des mesures d'injectivité en 2006, 2009 puis en 2011, et Geopetrol S.A. a réalisé un test en 2015 aux puits injecteurs LA102 et LA109.

Les résultats des tests d'injectivités effectués en 2015 montrent des indices d'injectivité variables selon les puits : en effet, si l'indice d'injectivité au puits LA109 reste quasiment constant depuis 2006 (Tableau), cet indice d'injectivité a été divisé par 4 au puits LA102 par rapport au test de 2011 (Tableau).

Pour le puits LA019, la légère variation de l'indice d'injectivité entre 2011 et 2015 reste dans l'ordre d'incertitude attendue compte tenu de la méthode utilisée pour l'extrapolation de la pression de fond. La stabilité de l'indice d'injectivité nous montre que le réservoir autour du puits n'est pas endommagé par l'injection des effluents. Nous avons constaté toutefois la difficulté de descendre les jauges de pression dans le puits en raison d'une probable restriction (dépôts/précipitation ?) dans le tubing. Cependant, on note que la restriction n'affecte pas le bon fonctionnement du puits dans les conditions d'injection actuelles.

| | Puits | LA109 | | | |
|---------------------------------------------|------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | Année Test | 2006 | 2009 | 2011 | 2015 |
| Zone d'injection | m/TR | 4811-4816 | | | |
| Pression statique gisement @ 3700m/nm | bara | 125.4 +/-0.2 | 97.9 +/- 1 | 115.9 +/- 1 | 104-114 |
| Pression stabilisée en injection à la jauge | bara | 190-215 | 160-170 | 161-167 | - |
| Débit d'injection pendant les tests | M3/jour | 2550-2740 | 2112-2160 | 2112-2143 | 2112-2208 |
| Pression flowing @ 4815 m/rt | bara | 260-310 @4815m | 237-250 @4815m | 225-232 @4815m | 203-226 @4815m |
| Indice d'injectivité | Sm3/j/bara | 17.0 +/- 3 | 16.7 +/- 3 | 18 +/-2 | 20.8 +/- 2 |

Tableau 4 : Historique des tests d'injectivité sur le puits LA109

Le test d'injectivité au puits LA102 a montré en 2015 une diminution de son indice d'injectivité, puisque celui-ci a été divisé par 4 par rapport à 2011. Une telle diminution sur ce puits ne peut pas être imputée uniquement aux incertitudes des mesures. La forte augmentation de pression au début du test montre qu'un « bouchon » dont la nature est n'est pas connue, obstruit partiellement le découvert du puits ou ses alentours. Une fois ce « bouchon » évacué, la suite du test a montré qu'on avait réussi à injecter à fort débit.

| | Puits | LA102 | | | |
|-------------------------------------------------------|------------|--------------|--------------|--------------|----------------|
| | Année Test | 2006 | 2009 | 2011 | 2015 |
| Zone d'injection | m/TR | 4100-4150 | | | |
| Pression statique gisement @ 3700m/nm | bara | 28.1 +/- 0.2 | 19.9 +/- 0.2 | 20.7 +/- 1 | 16.7-17.2 |
| Pression stabilisée en injection à la jauge | bara | 47-50 | 40-45 | 32-35 | 170-185 |
| Débit d'injection pendant les tests | M3/jour | 1920-2064 | 1968-2016 | 2196-2220 | 2256 |
| Pression de fond en injection @ cote d'injection m/rt | bara | 83-87 @4150m | 75-80 @4150m | 61-65 @4150m | 200-215 @4150m |
| Indice d'injectivité | Sm3/j/bara | 39.0 +/- 5 | 39.6 +/- 4 | 50 +/- 5 | 12 +/- 0.3 |

Tableau 5 : Historique des tests d'injectivités sur le puits LA102

L'analyse des données disponibles indique que la réduction de l'indice d'injectivité est plutôt liée à des dépôts de sédiment en fond de puits dégradant partiellement la liaison couche-trou. Nous n'envisageons pas un phénomène affectant le réservoir car le top sédiment effectué en 2006 sur le puits LA102 se situe à 66m au-dessus du point haut de la zone d'injection. De plus, les pressions entre le puits LA102 et les puits du cluster sont équilibrées indiquant l'absence de réduction de perméabilité dans le réservoir autour du puits injecteur. Une zone dégradée autour du puits LA102 aurait eu pour conséquence d'isoler progressivement le puits LA102 du reste du cluster avec des pressions différentes ce qui n'est pas observé dans les mesures de pression.

5.2 OBSERVATIONS SUR LE RESERVOIR DE LACQ SUPERIEUR ET LE RECIF SOUS-JACENT

5.2.1 Contexte du réservoir

Le réservoir à huile de Lacq Supérieur, situé -500 m/NM de profondeur, est connecté dynamiquement à l'aquifère du récif Albo-Aptien. Ce système dynamique réservoir à huile et récif Albo-Aptien à eau est totalement déconnecté du réservoir à gaz de Lacq Profond par les épaisses couches argileuses des Argiles du Latérolog et des Marnes de Sainte –Suzanne.

La production sur le gisement de Lacq Supérieur est arrêtée depuis 2013. Sur les 104 puits forés au cours de l'exploitation du champs, seuls six puits ne sont pas bouchés, deux puits producteurs (LA83 et LA415G), deux puits sont injecteurs d'eau (LA20 et LA202), un puits est observateur de pression (LA96) et un puits dédié à la surveillance sismique (LA405), (Figure).

La pression statique du réservoir fait l'objet d'un suivi annuel conformément à l'arrêté préfectoral MINES/2017/15.

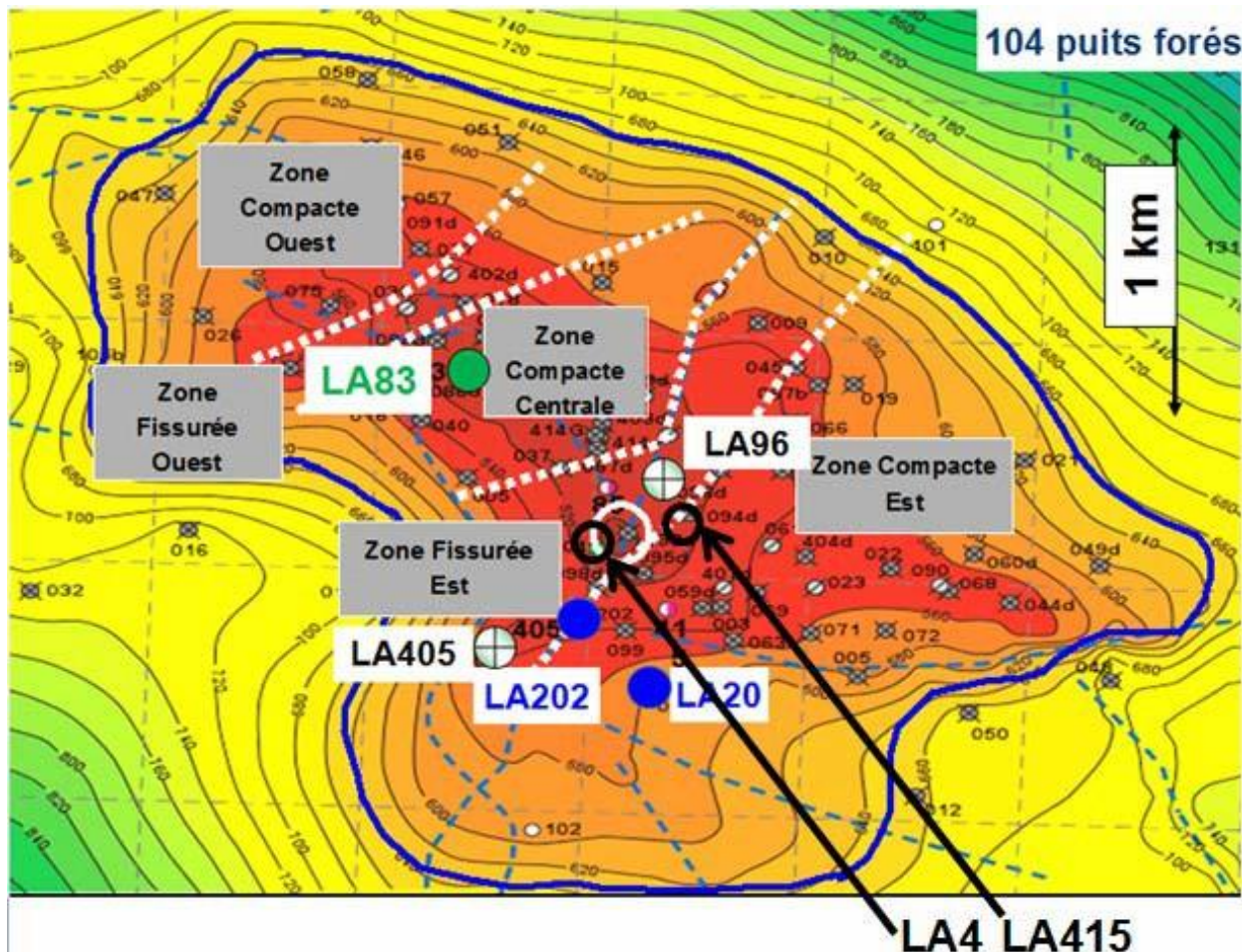


Figure 6 : Isobathes au Toit du réservoir de Lacq Supérieur et localisation des puits

5.2.2 Monitoring et mesures de pression

Le puits LA96 est un puits observateur depuis janvier 2004 en remplacement du puits LA4 et fait l'objet de mesures de pression du gisement. En phase d'exploitation c'est-à-dire jusqu'à fin 2013, un suivi permanent de la pression du gisement était réalisé avec des jauges de fond à mémoire. L'objectif était alors de s'assurer que la pression statique ne dépassait pas la valeur maximum de 71 bars à -525 m/NM.

Depuis l'arrêt de l'exploitation en 2013, un GPPS annuel est réalisé en l'absence de production et d'injection sur le gisement.

Le suivi de la pression avec les jauges permanentes sur le puits LA96 est reporté sur la Figure 7 avec les données historiques depuis 2005 jusqu'en 2014 :

- la valeur la plus probable de pression continue à la cote de référence est représentée par la courbe rouge (correction depuis la cote de mesure à environ -421 mV/NM jusqu'à la cote de référence à -525 mV/NM avec la densité médiane),
- les courbes de pression maximale et de pression minimale étant respectivement représentées en mauve et en vert (correction avec des densités différentes : pw max de 1.015 g/cc et pw min de 0.97 g/cc).

A la descente ou à la remontée des jauges, une acquisition de type GPPS peut également être réalisée afin de vérifier le gradient de pression, i.e. la densité de l'eau du puits. A partir de fin 2013, l'injection d'eau sur le champ étant arrêtée, on voit sur la Figure 8 que la pression statique commence à diminuer.

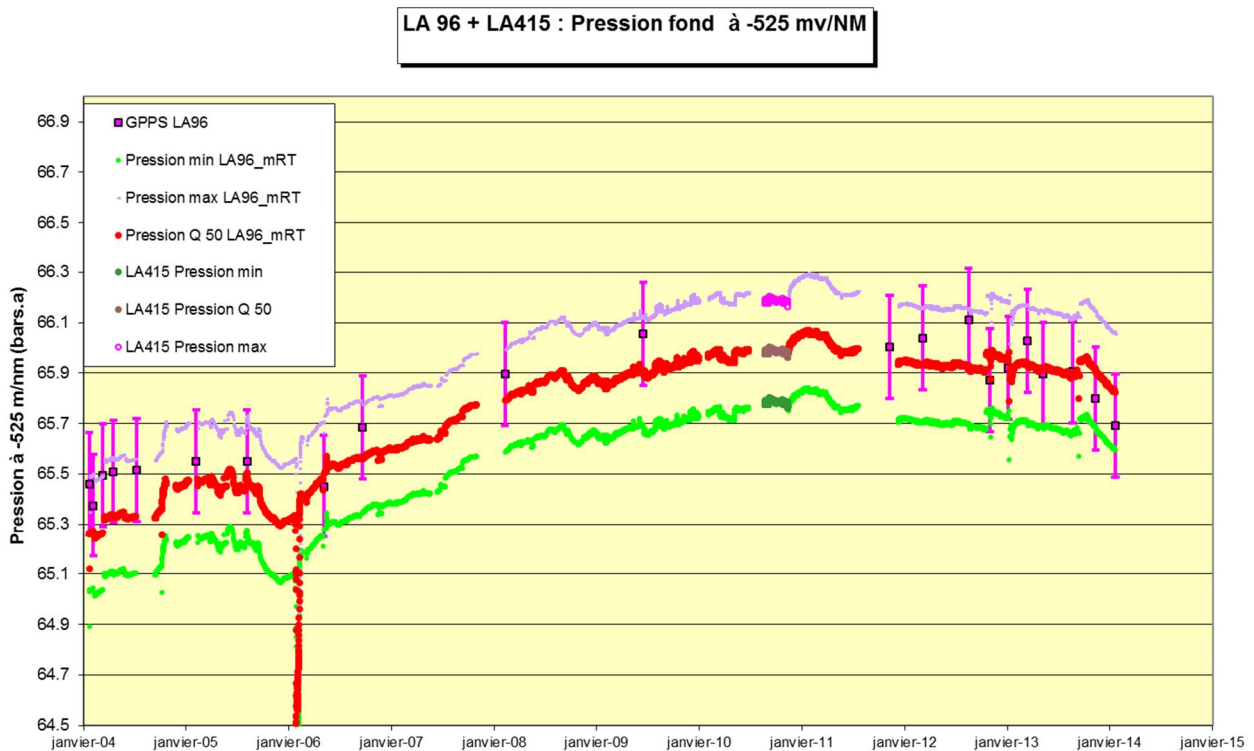


Figure 7 : Lacq Supérieur – pression statique au puits observateur LA96 : 2004 - 2014

A partir de 2014 et l'interruption de l'exploitation, la pression du gisement de Lacq Supérieur baisse de façon régulière à un rythme moyen de 0.2 bar/an, (Figure 8). Les pressions mesurées par GPPS sont indiquées dans le Tableau 6 ci-dessous.

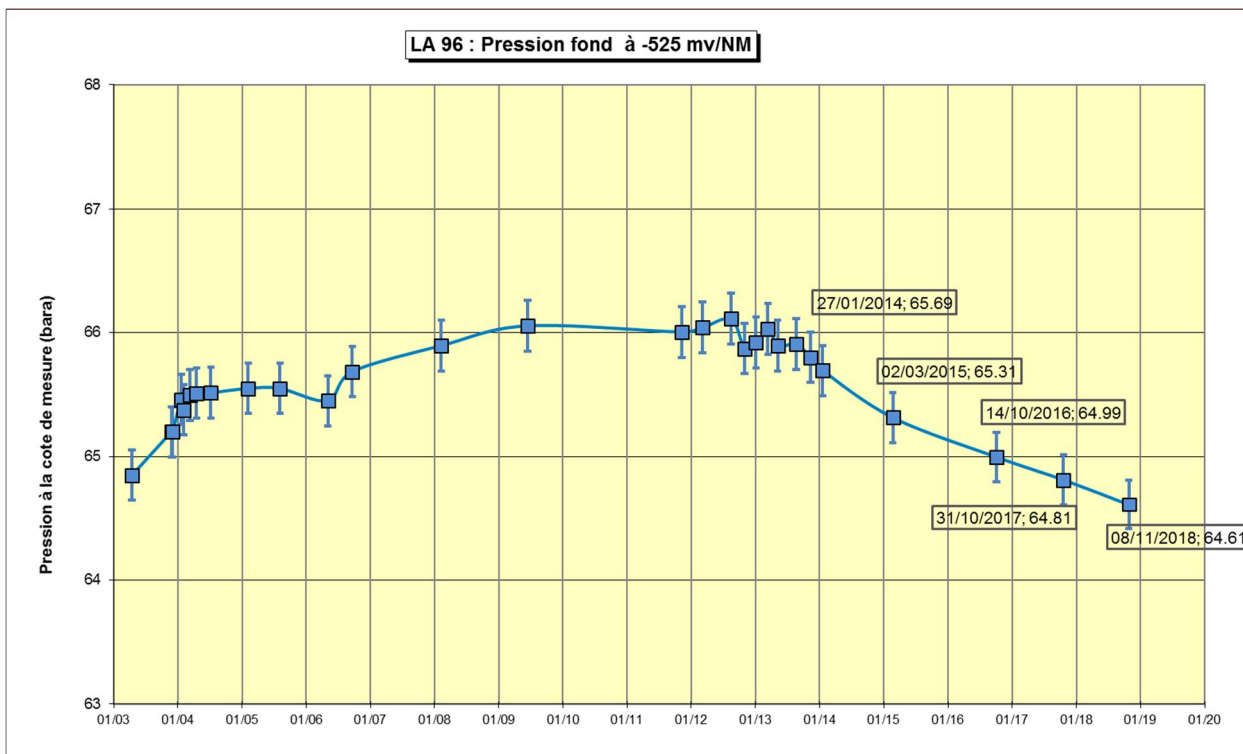


Figure 8 : Lacq Supérieur – pression statique au puits observateur LA96 : 2004 - 2018

| Puits | Date | Valeur (bara) à -525 mV/NM | Opérateur |
|-------|------------|----------------------------|-----------|
| LA96 | 11/01/2013 | 65.92 | TEPF |
| LA96 | 20/03/2013 | 66.03 | TEPF |
| LA96 | 15/05/2013 | 65.90 | TEPF |
| LA96 | 28/08/2013 | 65.91 | TEPF |
| LA96 | 18/11/2013 | 65.80 | TEPF |
| LA96 | 27/01/2014 | 65.69 | TEPF |
| LA96 | 02/03/2015 | 65.31 | GEOPETROL |
| LA96 | 14/10/2016 | 64.99 | GEOPETROL |
| LA96 | 31/10/2017 | 64.81 | GEOPETROL |
| LA96 | 08/11/2018 | 64.61 | GEOPETROL |

Tableau 6 : Mesures de pression (GPPS) sur le gisement de Lacq Supérieur

5.3 SURVEILLANCE SISMIQUE SUR LE SITE DE LACQ

Pour mémoire, les conclusions du monitoring microsismique réalisés d'avant 2004 indiquent que les déplacements correspondants le long des failles et/ou fractures sont extrêmement faibles : centimétriques à décimétriques (une magnitude 0 correspond à un déplacement de 0.5 mm d'une fracture de dix mètres et une magnitude 2 correspond à un déplacement de 5 mm pour une fracture de 100 mètres environ).

5.3.1 Suivi réalisé

Le suivi de la micro-sismicité du site de Lacq est réalisé à partir d'une sonde sismique placée dans le puits LA405. Les points suivants illustrent l'évolution du dispositif de surveillance depuis 2004 :

- Mars 2004 : Mise en place d'une écoute sismique SAS. La sonde permettait d'observer les microséismes autour des injecteurs
- Mi-décembre 2007 : Mise en place d'un nouveau système d'acquisition par la société Magnitude au puits LA405.
 - Quatre stations d'enregistrement (SQUID) de 4 géophones triaxiaux sont situées à 300m, 350m, 400m, et 570m MD ;
 - Contrat de diagnostic de l'état de l'appareillage, de récupération et d'interprétation des données ;
 - Livraison de rapports hebdomadaire / annuels et quinquennaux.
 - Depuis le 16/01/2017, un compte rendu est reçu quotidiennement indiquant le taux d'auscultation, le fonctionnement des capteurs, et l'analyse des détections. ;
 - Alertes et rapports événementiels (pannes et événements de plus forte sismicité) ;
 - Croisement des données avec le réseau sismique national (RENASS, CSEM, CEA).

La Figure 9 présente la configuration de l'antenne SQUID installée au puits LA405.

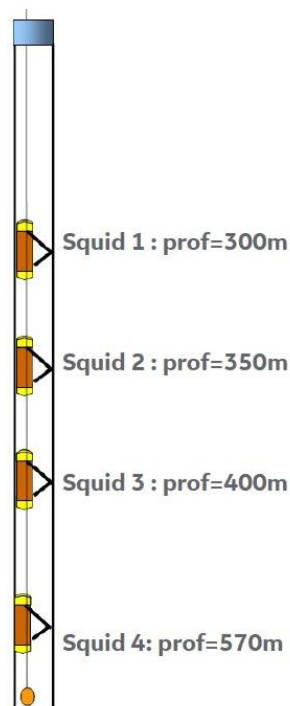


Figure 9 : Configuration générale de l'antenne Multi-Niveaux SQUID

Il convient de rappeler que l'antenne sismique SQUID disposée au puits LA405 n'a pas été conçue comme un dispositif à but de localisation des événements mais comme un dispositif de surveillance d'intégrité, et que, de ce fait, l'incertitude sur la localisation des événements est d'ordre hectométrique à kilométrique.

5.3.2 Fonctionnement global du système de surveillance de 2013 à 2018

Un défaut sur les voies Z du capteur 3, et sur les voies X et Y du capteur 4 est présent depuis l'installation de cette antenne sismique en 2007. L'analyse de la polarisation pour la détection des événements se fait donc essentiellement à l'aide des capteurs « Galperin » des sondes 1 et 3, sans aucun changement dans la capacité de détection du réseau. En effet, les voies X, Y et Z des capteurs « Galperin » enregistrent l'onde P et l'onde S utilisée pour la localisation des événements sismiques.

5.3.2.1 Année 2013

Pendant toute l'année 2013, le système d'acquisition Kephren dédié à la surveillance microsismique de Lacq a eu un fonctionnement très satisfaisant puisqu'aucun arrêt du système d'acquisition n'a été comptabilisé. Seuls des défauts de communication (perte de communication ADSL / Réseau) sont survenus sans induire de perte de données. La communication a été rétablie à chaque fois grâce à l'intervention du service Telecom de Lacq par simple redémarrage à distance du modem en défaut. Le taux d'auscultation sur l'année 2013 est donc de 100%.

5.3.2.2 Année 2014

Au cours de l'année 2014, le système d'acquisition Kephren dédié à la surveillance microsismique de Lacq a eu un seul arrêt entre le 26/07/2014 12h (TU) et le 11/08/2014 9h30 (TU) à la suite d'un défaut des batteries d'alimentation. Le taux d'auscultation sur l'année 2014 est donc de 95.7%. Aucun défaut de communication (perte de communication ADSL / réseau) n'est survenu au cours de l'année.

5.3.2.3 Année 2015

Au cours de l'année 2015, le système d'acquisition Kephren dédié à la surveillance microsismique de Lacq n'a eu aucun arrêt. Le taux d'auscultation sur l'année 2015 est donc de 100%. Au 31/12/2015, le réseau microsismique de Lacq fonctionne à 67% (perte de gain de la voie Z du capteur 4 le 21/10/2015, soit 8 voies sur 12 en fonctionnement). À la suite de cette perte de gain, la voie X du capteur 3 a été mise en détection, sans aucun changement dans la sensibilité de détection du réseau.

5.3.2.4 Année 2016

Au cours de l'année 2016, le système d'acquisition Kephren dédié à la surveillance microsismique de Lacq n'a connu aucun arrêt de fonctionnement. Cependant, à la suite de deux périodes de détections continues, induisant un volume de données trop important, les données enregistrées n'ont pu être rapatriées. Par conséquent, ces deux périodes sont considérées comme un défaut d'auscultation (perte de données) malgré le bon fonctionnement du système d'acquisition. Le taux d'auscultation sur l'année 2016 est de 99.75%.

5.3.2.5 Année 2017

Pour l'année 2017, le système d'acquisition Kephren n'a connu aucun arrêt d'acquisition. Un problème d'échantillonnage du signal s'est produit entre le 01/01/2017 et le 09/01/2017 à la suite d'un redémarrage de la station avec des paramètres par défaut lors de la synchronisation de l'horloge UTC avec l'heure TAI (Temps Atomique International) mais sans entraîner de perte de données.

5.3.2.6 Année 2018

Pour l'année 2018, le système d'acquisition Kephren n'a connu aucun arrêt d'acquisition. L'année 2018 a été mise à profit pour remplacer une partie des équipements. Le numériseur a été renouvelé et un module redresseur de

signal a été installé permettant d’enrichir le contenu fréquentiel avec une bande passante entre 1Hz et 150Hz, et donc de réduire le biais dans le calcul des magnitudes. Le système d’acquisition est alimenté par des panneaux solaires et la communication se fait par téléphonie mobile (4G).

5.3.3 Les Principaux résultats

Le bilan et l’analyse des résultats pour la période 2013 -2018 sont fournis de manière plus exhaustive dans le document « LAC_Synthese2013_2018_MAG190051 » joint en annexe à ce rapport. Sur cette période, le système de surveillance a permis la détection 1938 événements internes au site de Lacq dont 1110 événements ont pu être localisés. La Figure ci-dessous présente la fréquence des 1110 évènements sismiques internes localisées par la station Kephren sur le site de Lacq pendant la période 2013 – 2018.

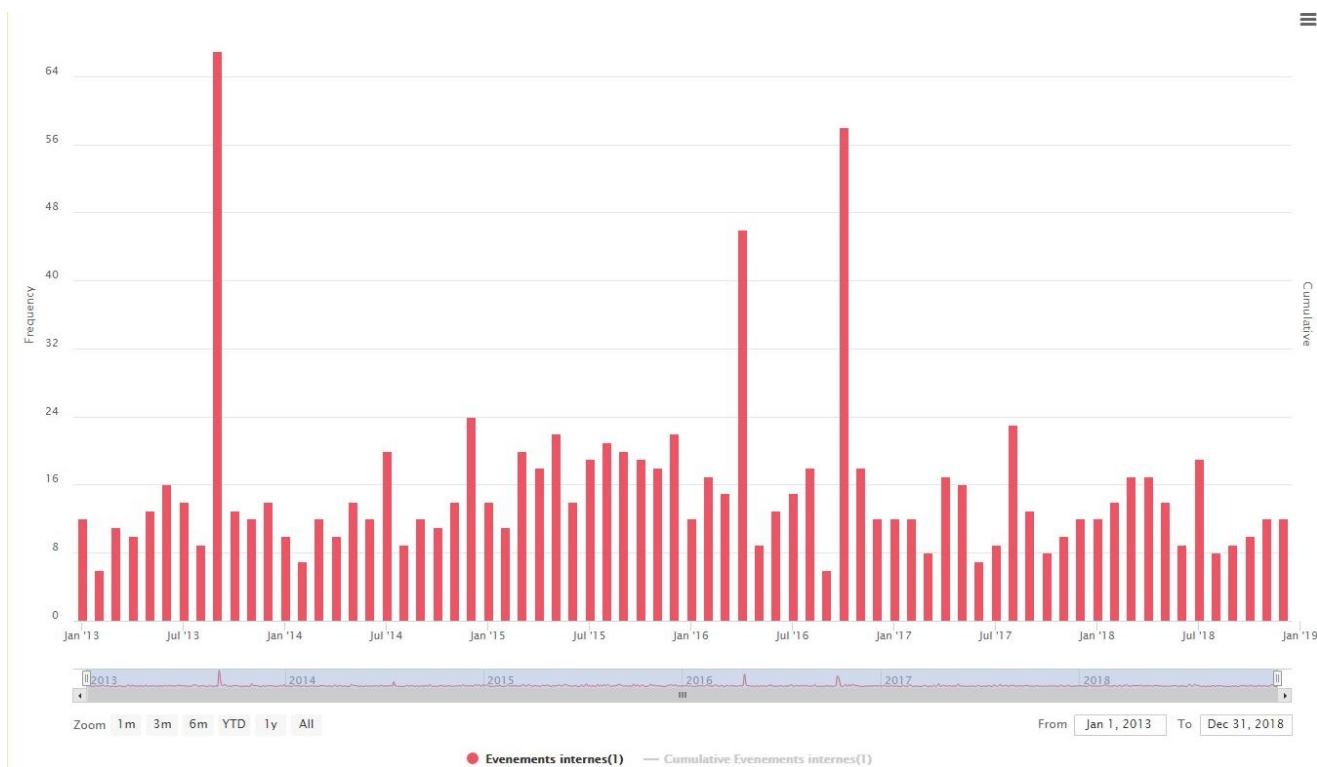


Figure 10 : fréquence mensuelle des évènements internes au site de Lacq - période 2013 – 2018

L’immense majorité des évènements internes localisés sur le site de Lacq ont des magnitudes très faibles comprises entre -0.5 et +1 (Figure). Les évènements de plus forte magnitude (+4), obtenue par corrélation avec le réseau national, se sont produits le 02/09/2013 et le 25/04/2016 et ont été tous les deux localisés à une profondeur entre 4000m et 5000m.

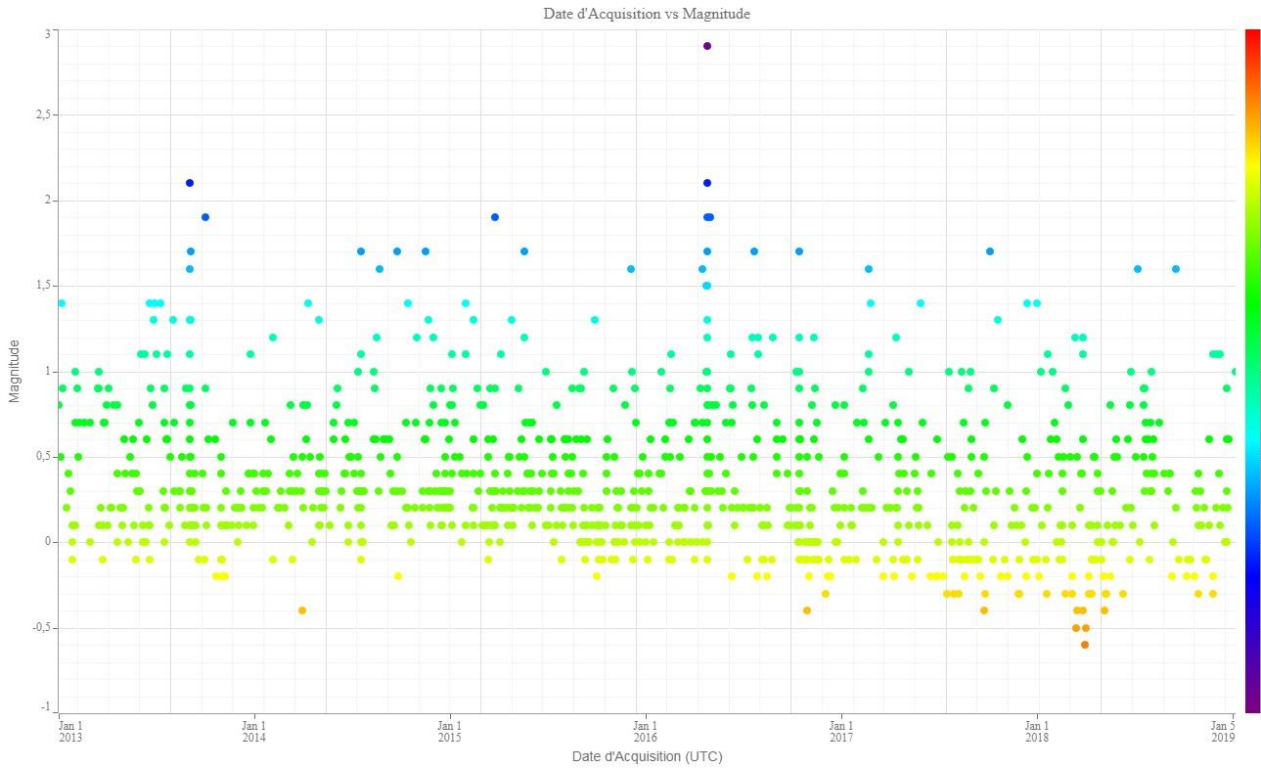


Figure 11 : magnitudes des évènements internes au site de Lacq - période 2013 – 2018

Les évènements localisés sur le site de Lacq sur la période 2013 – 2018 sont dans la grande majorité situés entre 3000m et 5000m de profondeur avec une profondeur moyenne de 4000m (Figure).

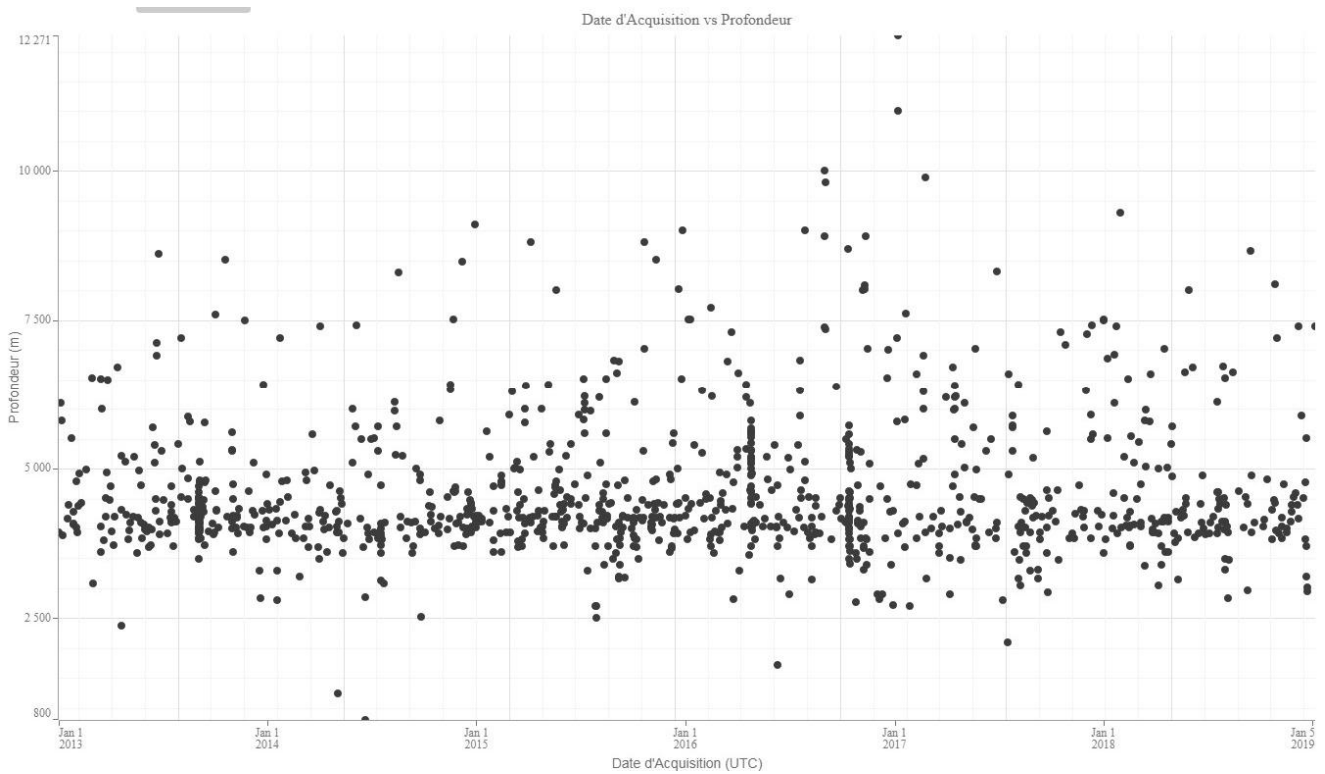


Figure 12 : profondeur en mètres des évènements internes au site de Lacq - période 2013 -2018

ANNEXE

RAPPORT DE SYNTHESE SURVEILLANCE SISMIQUE SOCIETE MAGNITUDE



SURVEILLANCE MICROSI MIQUE

RAPPORT QUINQUENNAL 2013-2018

Gisement de gaz de Lacq

Un rapport à l'attention de

Géopetrol

Conformément au contrat de référence
18-005648

Référence de rapport : MAG/19/0051

Contact Geopetrol Olivier Fonta

o.fonta@geopetrol.fr

Contact BHGE Hugo BOSQ
T +33 492 794 120

Hugo.bosq@bhge.com
MAGNITUDE S.A.S.
Centre Regain
Route de Marseille



| | | |
|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Client / Site</i> | Géopetrol / Lacq | |
| <i>Destinataires</i> | O. Fonta S. Lanoix, B. Auffray F. Garnier J.-E. Huguet | o.fonta@geopetrol.fr s.lanoix@geopetrol.fr b.auffray@geopetrol.fr f.garnier@geopetrol.fr je.huguet@geopetrol.fr |
| <i>Référence</i> | MAG/19/0043 | |
| <i>Période</i> | <i>du</i> | 01/01/2013 |
| | <i>au</i> | 31/12/2018 |
| <i>Emis par</i> | Eric FORTIER | Eric.fortier@bhge.com |
| <i>Vérifié & approuvé par</i> | Hugo BOSQ | hugo.bosq@bhge.com |

Référence documents

| | |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Référence contrat</i> | Proposition. GEOPETROL_Lacq_Suivi2018_MAG1711784 Commande. GEOPETROL_Lacq_2018_cmd_18-005648 |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Historique des révisions

| Version | Date | Auteur | Description |
|---------|------------|------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| 2.0 | 05/02/2019 | E. Fortier | Synthèse quinquennale 2013-2018 de la surveillance micro sismique du site de Lacq |

Table des matières

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Résumé – Bilan..... | 4 |
| 2. Description du réseau de surveillance sismique | 5 |
| 3. Fonctionnement du système..... | 6 |
| Fonctionnement du système..... | 6 |
| Contrôle des traces sismiques -analyse des niveaux de bruit | 7 |
| Carte de sensibilité théorique de détection | 9 |
| 4. Detections internes au site..... | 10 |
| 5. Detections externes au site..... | 18 |
| Annexe : liste des événements microsismiques internes localises de 2013 à 2018 | 21 |

1. RESUME – BILAN

Ce compte rendu présente la synthèse quinquennale de la surveillance micro-sismique de 2013 à 2018 concernant le gisement de gaz naturel de Lacq.

Taux d'auscultation du réseau : 99.2%.

Le principal arrêt d'acquisition est survenu en 2014 (15.9 jours) induit par un défaut de batterie

| | | |
|------------------------------|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Fonctionnement Réseau | Taux d'auscultation | 99.2 % 16.8 jours d'arrêts cumulés |
| | Connexion stations | 99.8 % sans perte de données. 4.3 jours de défauts cumulés du modem |
| | Capteurs / Niveaux de bruit | Nominal Capteur LAC.405.4Z : 100 nm/s Capteur LAC.405.3X-Y : 200 nm/s Capteur LAC.405.2 : 300 nm/s Capteur LAC.405.1 : [100-400] nm/s |
| | Sensibilité du réseau | Détection d'événements microsismiques de magnitude -1 dans le réservoir à 4000m de fond, localisation de magnitude -0.5 à une telle profondeur. |
| Activité sismique | Evénement interne | |
| | Détection(s) (dont) Localisé(s) Magnitude Max PGV associé | 1938 1110 4.0 (ReNaSS) le 25/04/2016 à 04:44:10 10.2 mm/s |
| | Evénement externe Naturel Magnitude Max | 4 3.9 |

PGV = Peak Ground Velocity - Vibration maximale mesurée au niveau des capteurs (mm.s⁻¹)

Un seuil de vigilance égal à un PGV supérieur à 0.02 mm/s. est équivalent à une magnitude de 0.5 (calcul empirique sur une base de données).

2. DESCRIPTION DU RESEAU DE SURVEILLANCE SISMIQUE

La sonde d'écoute passive multi-niveaux a été installée du 10/12 au 15/12/2007, en remplacement de la sonde SAS à arbalète mise en place dans le cadre de la phase pilote.

L'antenne de fond déployée dans le puits LA-405, entre 300 m et 570 m de profondeur (NGF*), est composée d'un ensemble de 4 capteurs tri-axes de type SQUID, avec un arrangement spécifique (trièdre direct ou Galpérin) de géophones (quadruplés en série ou en série parallèle) de haute sensibilité ($38 \text{ V/m}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$) et de fréquence propre à 15 Hz.

Depuis l'installation de l'antenne SQUID les voies LAC.405.Z et les voies LAC.405.XY sont en défaut – problème lors de la descente de l'antenne.

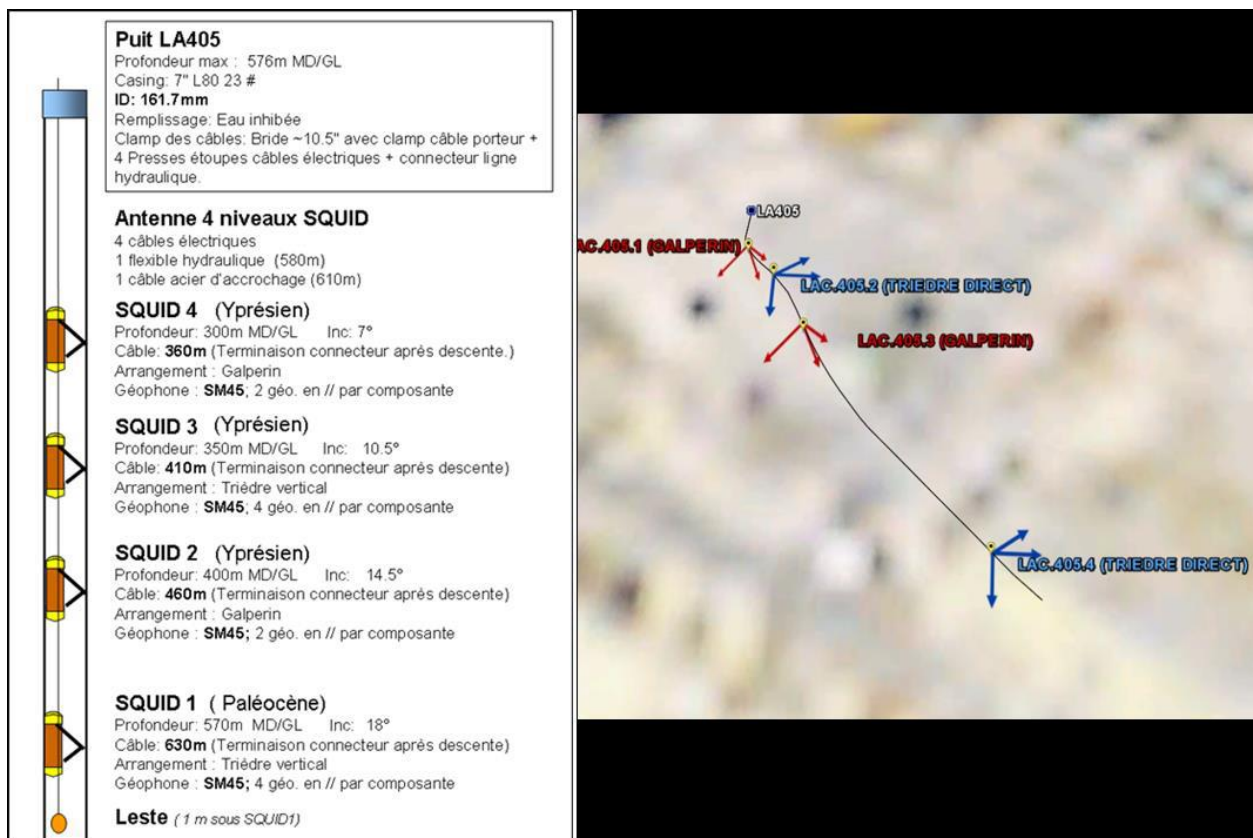


Figure 1 - Configuration générale de l'antenne multi niveaux SQUIDs.

NGF : Nivellement Général de la France constitue un réseau de repères altimétriques disséminés sur le territoire français métropolitain continental, ainsi qu'en Corse, dont l'IGN a aujourd'hui la charge. Ce réseau est actuellement le réseau de nivellement officiel en France métropolitaine. (Référence Wikipedia)

Du 01/01/2013 au 13/07/2018 :

- Une station d'acquisition sismique Kephren dans la sous-station LMA405.,
- Branché sur le secteur via des batteries pour s'affranchir du parasitage électrique,
- Communication par modem ADSL géré par le site.

Le 13/07/2018, un nouveau système d'acquisition a été installé :

- Une station d'acquisition sismique dernière génération D9-DIN High Gain (STANEO), installée dans une armoire dédiée.
- 2 panneaux solaires 140W,
- Un élargisseur numérique de bande de fréquence (DW-DIN STANEO) pour améliorer la fiabilité du calcul de la magnitude,
- Une transmission autonome des données via un modem 4G.

3. FONCTIONNEMENT DU SYSTEME

Fonctionnement du système

Taux d'auscultation du réseau : 99.2%.

Les arrêts de l'acquisition sont tous induits par des défauts de batterie :

- Du 26/07/2014 12h au 11/08/2014 9h : 15.9 jours cumulés,
- Du 22/08/2016 21h au 23/08/2016 à 6h : 9 heures cumulées.
- Du 15/09/2016 17h au 16/09/2016 à 6h : 13 heures cumulées.

| Année | Mois | | | | | | | | | | | |
|-------|------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|------------------------------|------------------------------|---------------|---------------|---------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 2013 | | Défaut 4Z | Défaut 4Z | Défaut 4Z | Défaut 4Z | Défaut 4Z | Défaut 4Z | | | | | |
| 2014 | | | | | | | du 26/07 12h | au 11/08 09h | | | | |
| 2015 | | | | | | | | | | Perte gain 4Z | Perte gain 4Z | Perte gain 4Z |
| 2016 | Perte gain 4Z | Perte gain 4Z | Perte gain 4Z | Perte gain 4Z | Perte gain 4Z | Perte gain 4Z | Perte gain 4Z | du 22/08 21h au 23/08 06h | du 15/09 17h au 16/09 06h | | | |
| 2017 | 250 sps du 01 au 09/01 | | | | | | | | | | | |
| 2018 | | | | | | | | | | | | |

Figure 2: récapitulatif du fonctionnement du système d'acquisition de Lacq de 2013 à 2018.

Les seuls défauts du système rencontrés de 2013 à 2018 sont sur la voie LAC.405.4Z avec des défauts d'interférences (2013) ou des pertes de gains (fin 2015-début 2016).

Contrôle des traces sismiques -analyse des niveaux de bruit

L'analyse des niveaux de bruit est réalisée à partir des capteurs en acquisition (sensibilité mesurée : $38 \text{ V.m}^{-1}.\text{s}^{-1}$ pour l'ensemble des capteurs), et est représentée par l'écart type (STD, en m.s^{-1} mesure du géophone) du signal, calculé une fois par heure sur une fenêtre de 10 secondes (représentant un calcul sur 10 000 échantillons).

Suite au changement de système d'acquisition le 13/07/2018, le niveau de bruit de fond enregistré a évolué sur certains capteurs.

Niveau de bruit en nm/s :

| Voies | Station Kephren | Station Staneo « High Gain » |
|-----------------|--------------------------------------------------------------|------------------------------|
| Lac.405.1 (XYZ) | 100 | 500-400-300 |
| Lac.405.2 (XYZ) | Avant 05/09/2015 300/500/300 Après 05/09/2015 300/200/300 | 300/200/300 |
| Lac.405.3XY | 200 (temporairement 300) | 200 |
| Lac.405.4.Z | 100 (temporairement 40 car perte de gain) | 100 |

L'évolution du bruit présentées ci-dessous ne prend pas en compte l'année 2013 en raison de données non-disponibles. Néanmoins, le niveau de bruit est similaire en 2013 par rapport à 2014.

LAC.405.1

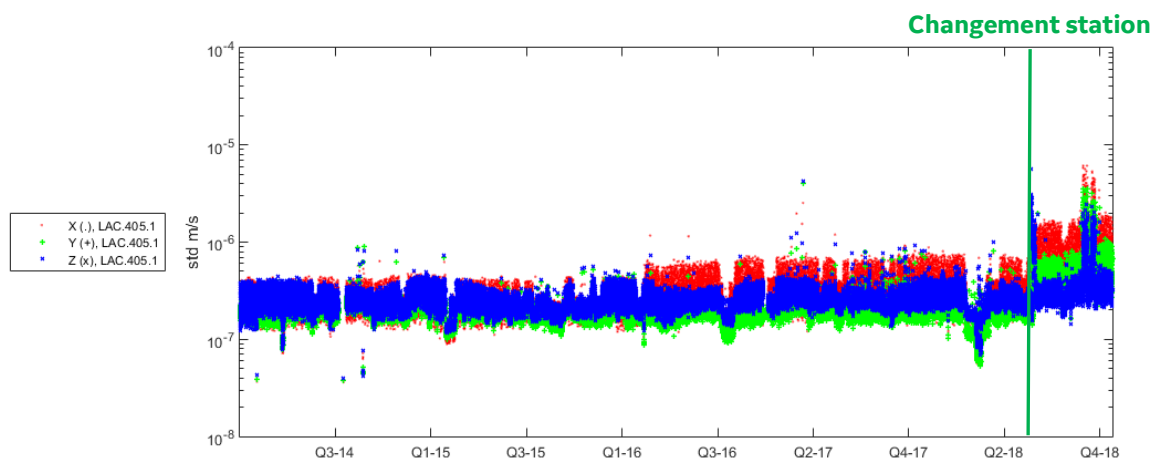


Figure 3: évolution du niveau de bruit du capteur LAC.405.1 de 2014 à 2018

Depuis l'installation de la station Staneo, le capteur LAC.405.1 a été équipé d'un élargisseur de fréquence, permettant d'enregistrer les ondes basses fréquences inférieures à 15 Hz. Le niveau de bruit avec élargisseur est plus important en raison de l'enregistrement des basses fréquences. Par contre il permet un calcul plus fiable de la Magnitude, pour les événements d'énergie importante (basses fréquences).

Ces changements n'altèrent pas :

- La capacité à détecter les événements car c'est le niveau le plus profond (LAC.405.4Z) qui est dédié à la détection.
- La capacité à localiser les événements car un filtre passe haut est appliqué lors de l'analyse de polarisation.

LAC.405.2

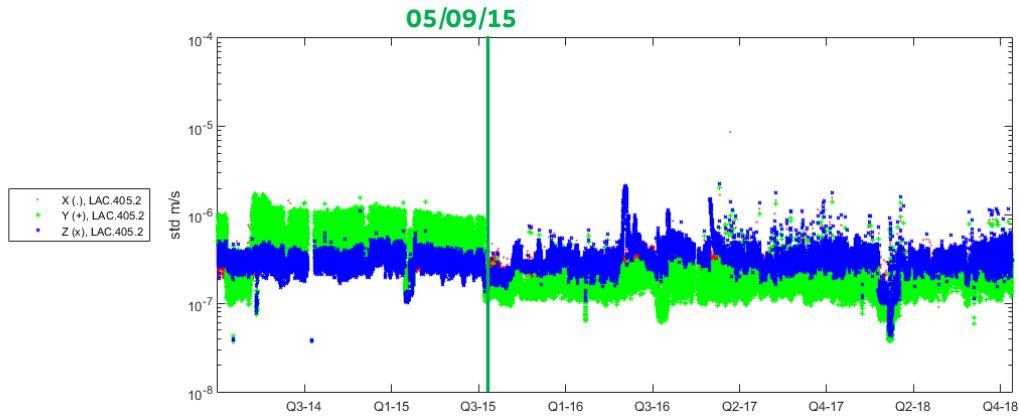


Figure 4: évolution du niveau de bruit du capteur LAC.405.2 de 2014 à 2018

- Le niveau de bruit est stable et n'évolue pas pour les voies X et Z.
- Jusqu'à Septembre 2015, un parasitage électrique est enregistré par la voie Y.

LAC.405.3X-Y

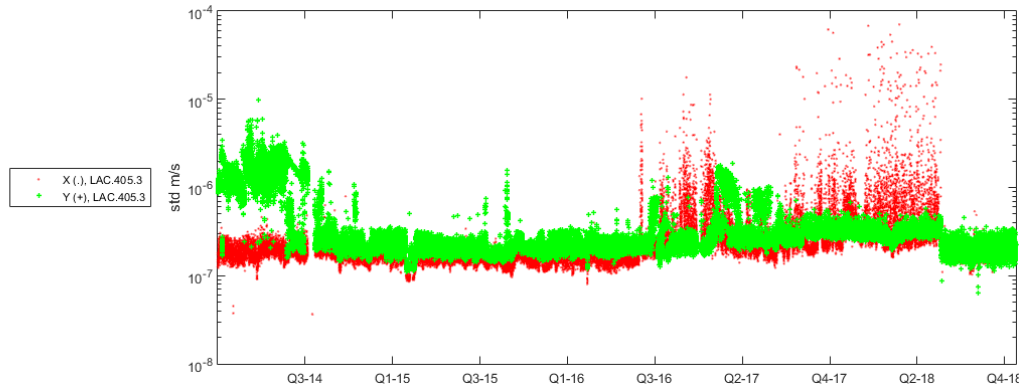


Figure 5: évolution du niveau de bruit du capteur LAC.405.3X-Y de 2014 à 2018

Les défauts temporaires du niveau de bruit sont induits par l'enregistrement d'un parasitage électrique.

LAC.405.4Z

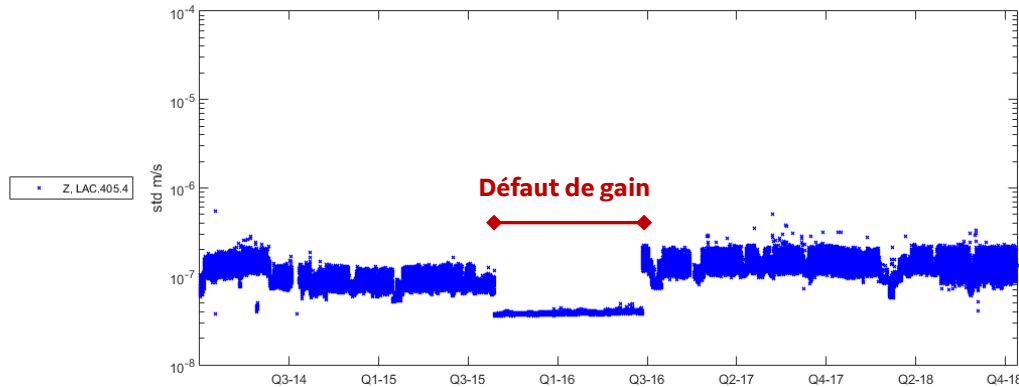


Figure 6: évolution du niveau de bruit du capteur LAC.405.4Z de 2014 à 2018

Du 21/10/2015 au 15/09/2016, la voie LAC.405.4Z a un défaut de gain. Sur cette période cette voie est moins sensible, et la voie LAC.405.3X est mise en détection à la place.

Carte de sensibilité théorique de détection

Les cartes de sensibilité sont établies en section Est-Ouest et montrent l'évolution de la sensibilité exprimée en magnitude de Moment, en fonction de la distance de la voie en détection : tout au long de l'année 2018, voie Z de la SQUID à 570 mètres de profondeur, LAC.405.4Z.

La sensibilité d'écoute du réseau de surveillance micro sismique a été constante au cours de la période de 2013 à 2018, grâce à la stabilité du niveau de bruit sur le capteur LAC.405.4Z, en détection (100 nm/s) à l'exception de la période du défaut de gain où la voie LAC.405.3X est mise en détection (200 nm/s).

La sensibilité de détection du réseau est dépendante :

- Du niveau de bruit enregistré par la sonde SQUID a 570m de profondeur
- Du nombre de voies nécessaires pour déclencher la détection : 1 voie

La sensibilité de détection au niveau du puits LA405 à 4000m de profondeur est égale à une magnitude minimum de détection de -1.

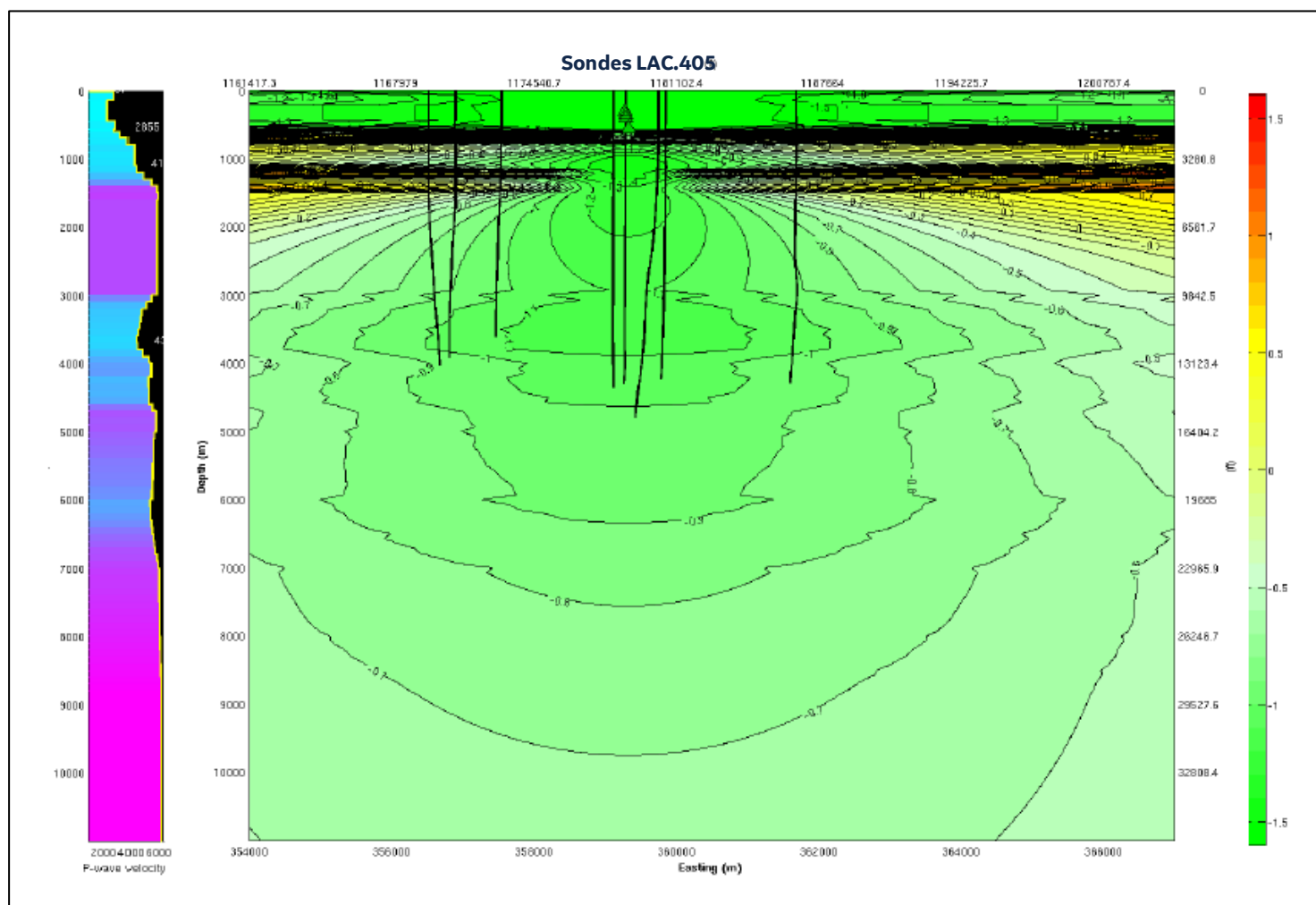


Figure 7: Coupe E/O de sensibilité de détection théorique de 2013 à 2018 avec la voie LAC.405.4Z en détection.

4. DETECTIONS INTERNES AU SITE

De 2013 à 2018, 1938 événements internes au réservoir de Lacq ont été détectés et 1110 ont été localisés, soit un taux de 57.2%.

Caractéristiques :

- Onde P :
 - Détectée essentiellement sur l'axe Z,
 - Fréquence coin < 120 Hz.
- Onde S :
 - Signal essentiellement sur les axes X et Y,
 - Fréquence coin < 60 Hz.
- Au niveau de l'antenne de fond, le signal est non entretenu, de moyennes fréquences (entre 15 et 100 Hz),
- Détecté par tous les capteurs de façon asynchrone : les premiers capteurs touchés sont les plus profonds (LAC.405.4) : les signaux sont ascendants. Ils correspondent aux microséismes internes au réservoir de Lacq, objets de l'écoute micro-sismique du site.

Evolution temporelle de la sismicité

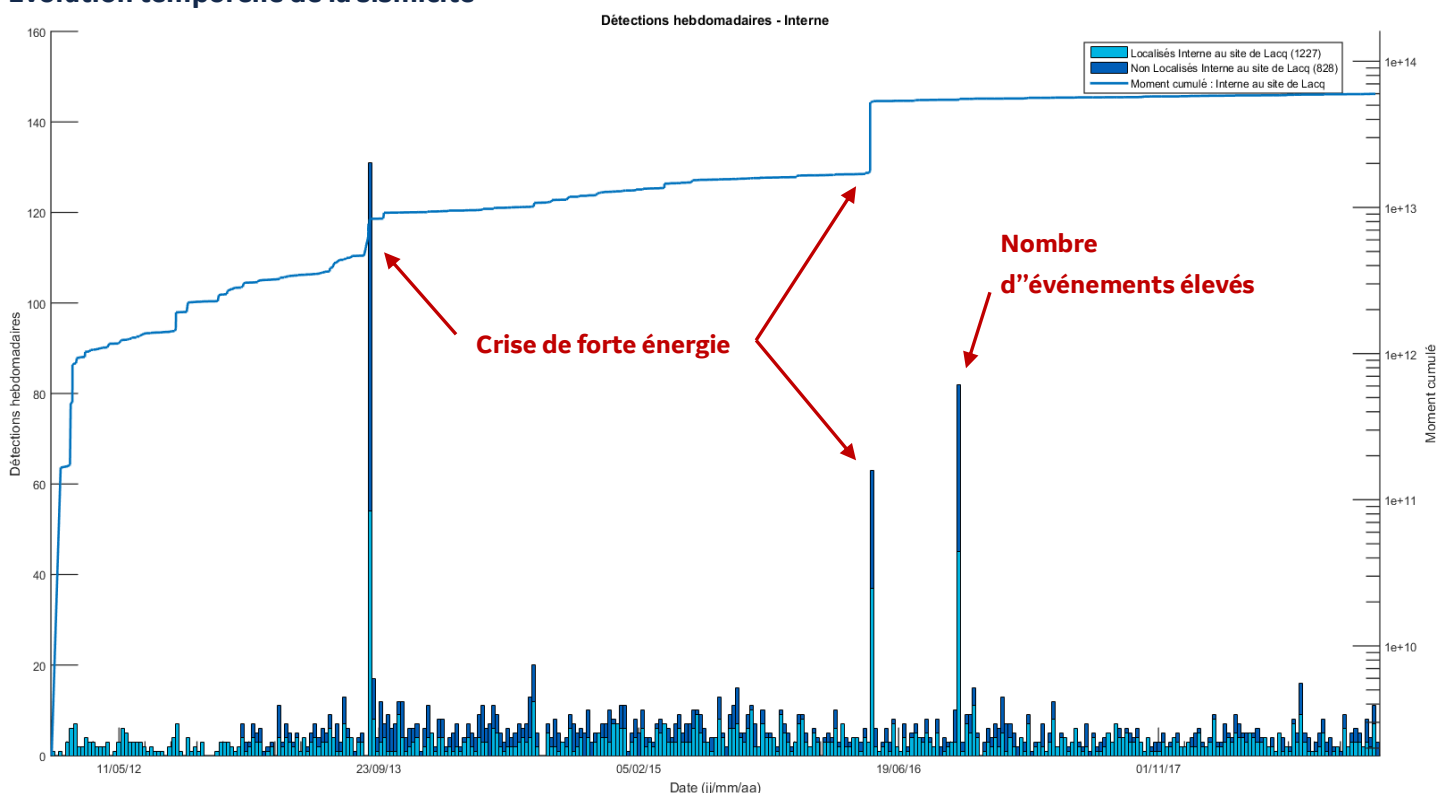


Figure 8 : Répartition hebdomadaire des événements internes au site de Lacq détectés et localisés de 2013 à 2018.

Commentaires :

- 2 crises significatives ont généré de fortes énergies :
 - Le 02/09/2013 avec un événement de magnitude 4, et 40 répliques localisées le même jour.
 - Le 25/04/2016 avec un événement de magnitude 4, et 28 répliques localisées le même jour. Cette détection équivaut à une vibration maximale enregistrée au niveau du capteur de **10.2 mm/s**.
- Une crise les 13 et 14/10/2016 avec 40 événements localisés, avec une magnitude maximale de 2.1.
- La localisation des événements corrélés avec les bases de données est celle réalisée par Magnitude, car le réseau est interne au site, donc la localisation est plus fiable.

Evolution de la magnitude de 2013 à 2018

Pour les événements corrélés, les magnitudes retenues sont celles des bases de données sismologiques. En effet l'antenne microsismique constituée de capteurs 15Hz ne permet pas un calcul fiable des magnitudes pour les événements forts dont le contenu spectral est trop basse fréquence.

Depuis la visite de maintenance, un élargisseur numérique de bande de fréquence a été installé sur le capteur LAC.1 permettant un calcul plus fiable pour les magnitudes supérieures à 0.5.

- 33 événements ont une magnitude supérieure à 2.
- La magnitude maximale enregistrée est de 4 pour deux événements :
 - 02/09/2013 à 12:36:30 (TU)
 - 25/04/2016 à 04:44:05 (TU)

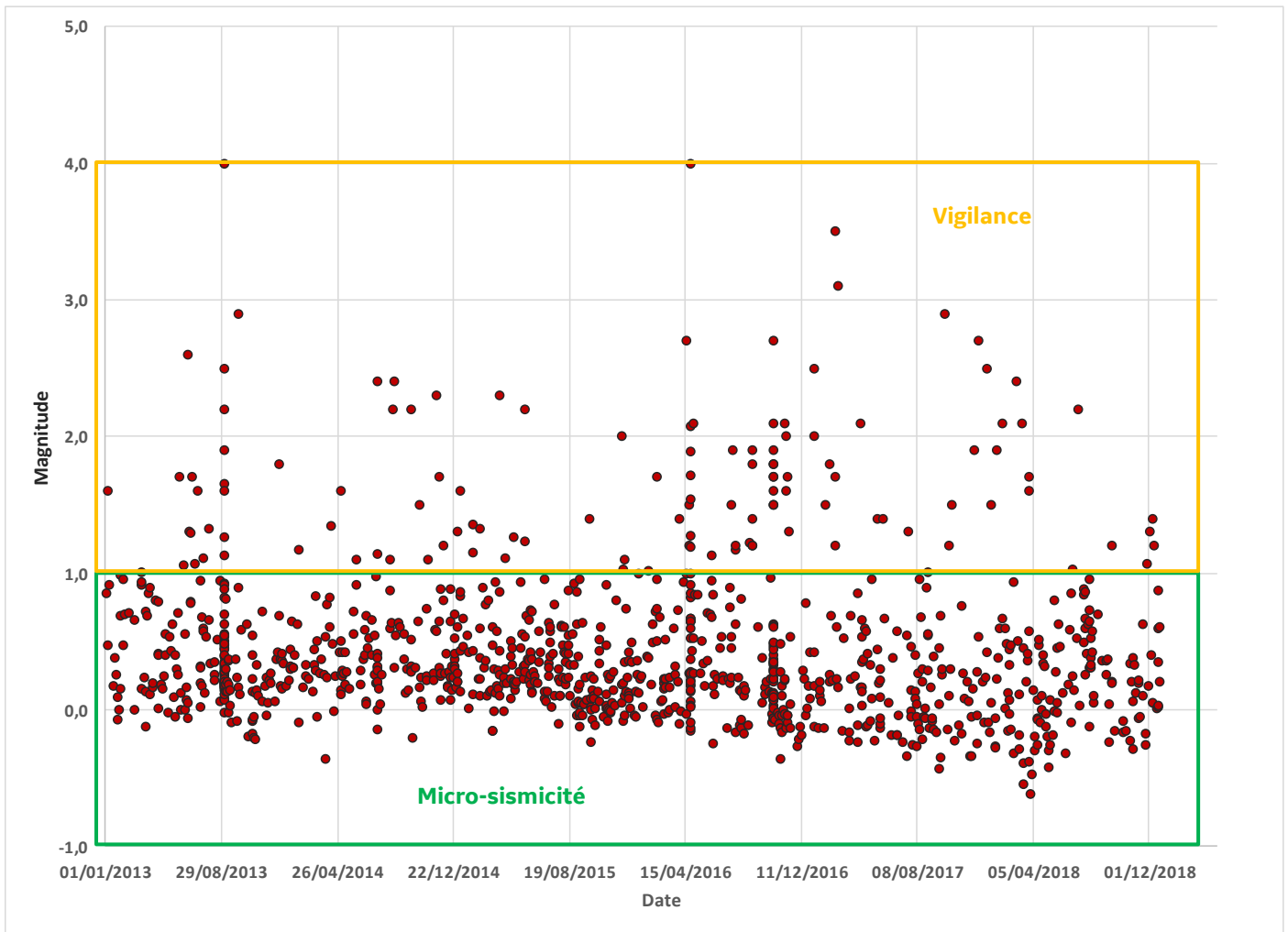


Figure 9: évolution de 2013 à 2018 de la magnitude des événements localisés

Trois domaines sismiques sont établis en fonction de la magnitude, de la taille de la structure et de du déplacement induit par la faille :

| Gamme de Magnitude (Richter) | Taille de la structure | Déplacement induit |
|------------------------------|------------------------|--------------------|
| [2 : 4] | [100m : 1km] | [4mm : 4cm] |
| [0 : 2] | [10m : 100m] | [0.4mm : 4mm] |
| < 0 | < 10m | < 0.4 mm |

Localisation des événements enregistrés de 2013 à 2018

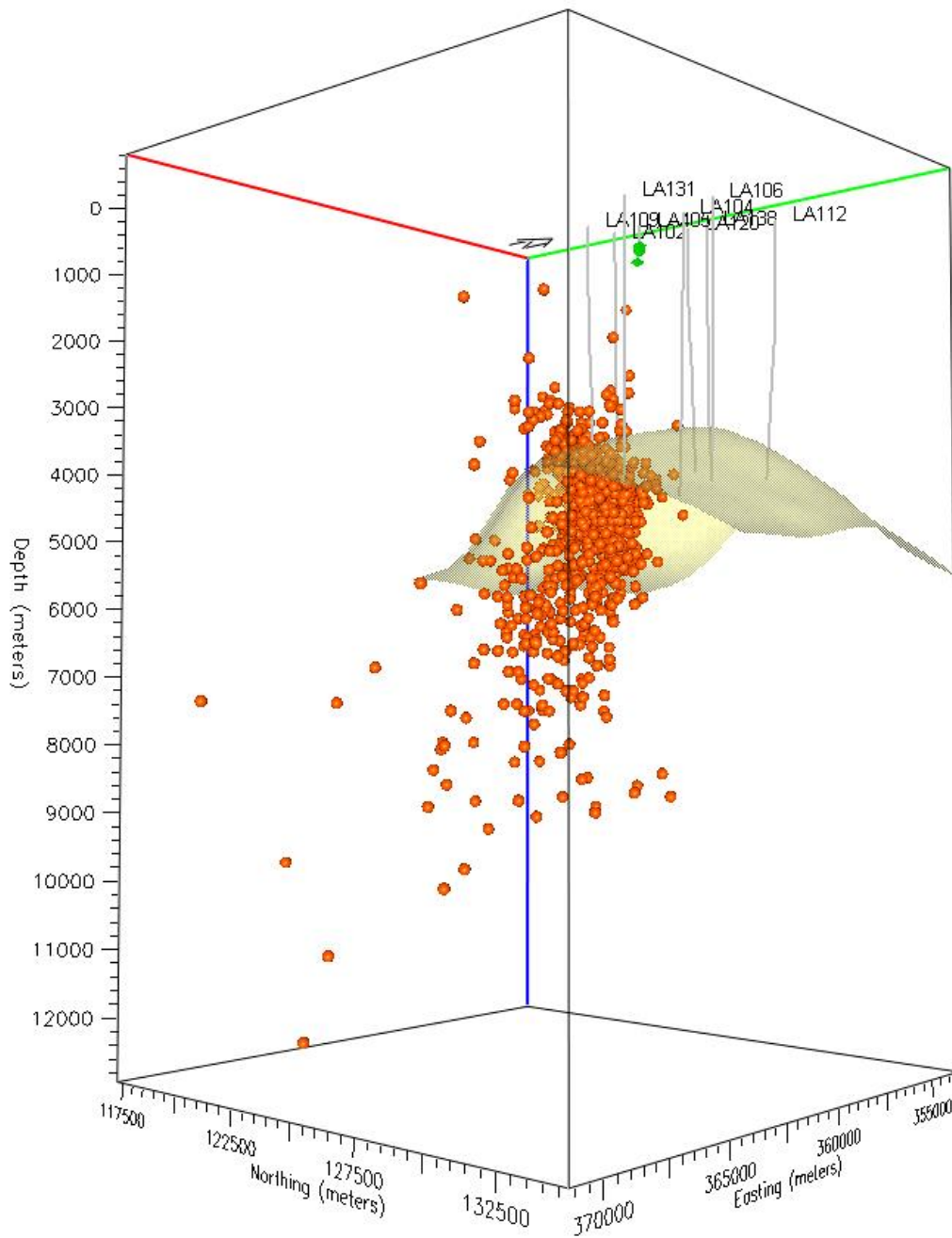


Figure 10: Localisation 3D de la sismicité enregistrée de 2013 à 2018.

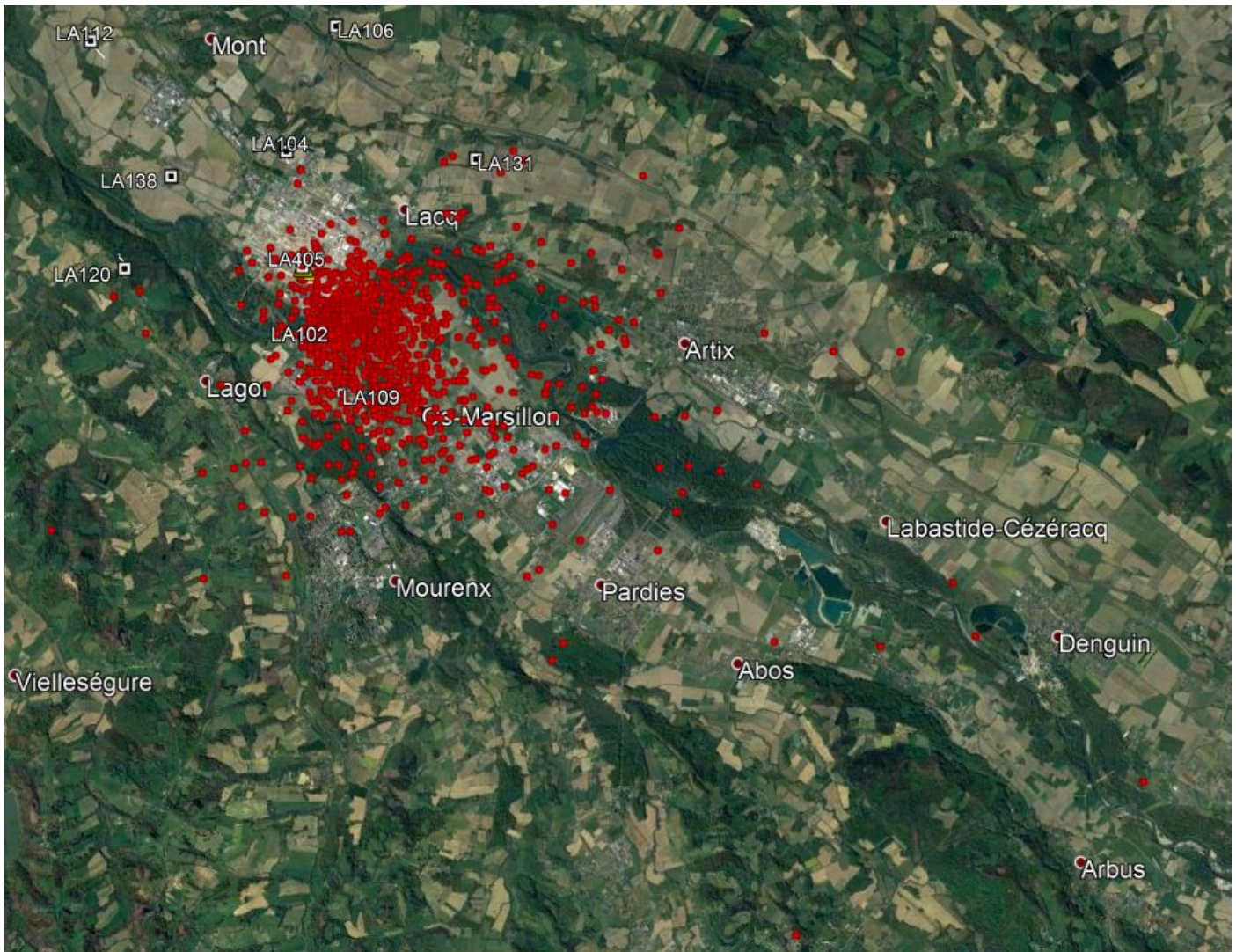


Figure 11: Événements localisés dans le réservoir de Lacq de 2013 à 2018..

- En XY, on observe une tendance Nord-Ouest / Sud-Est de la sismicité, jusqu'à 10 km de Pau.
- Verticalement, plus de 90% des événements se localisent en dessous du toit du réservoir.

Il serait intéressant de pouvoir comparer la localisation des événements avec les structures géologiques existantes.

Signal sismique des événements internes avec la magnitude maximale :

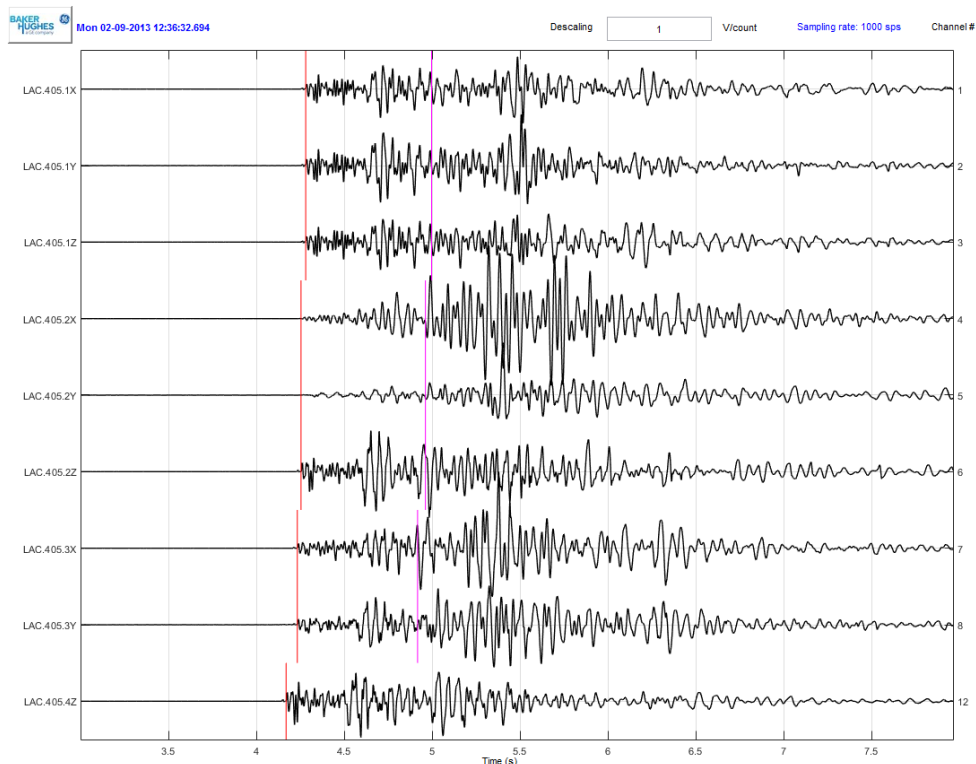


Figure 12: événement interne au site de Lacq, enregistré le 02/09/2013 à 12:36:30 (TU). Magnitude MI=4.0.

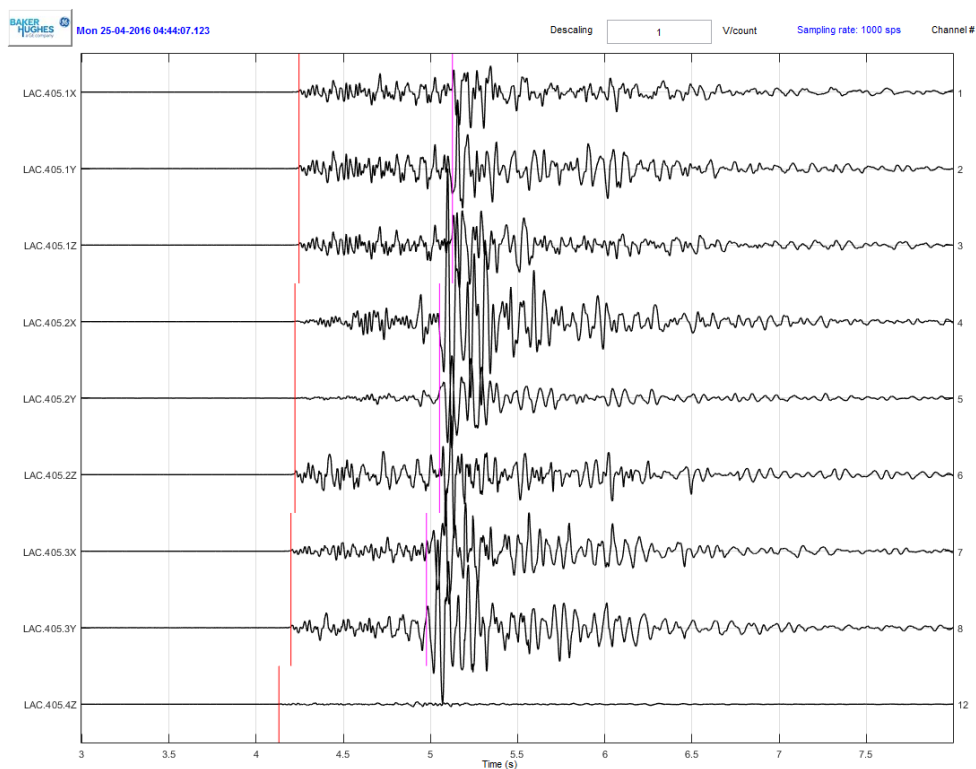


Figure 13: événement interne au site de Lacq, enregistré le 25/04/2016 à 04:44:05 (TU). Magnitude MI=4.0.

Analyse des événements selon leur profondeur de 2013 à 2018 :

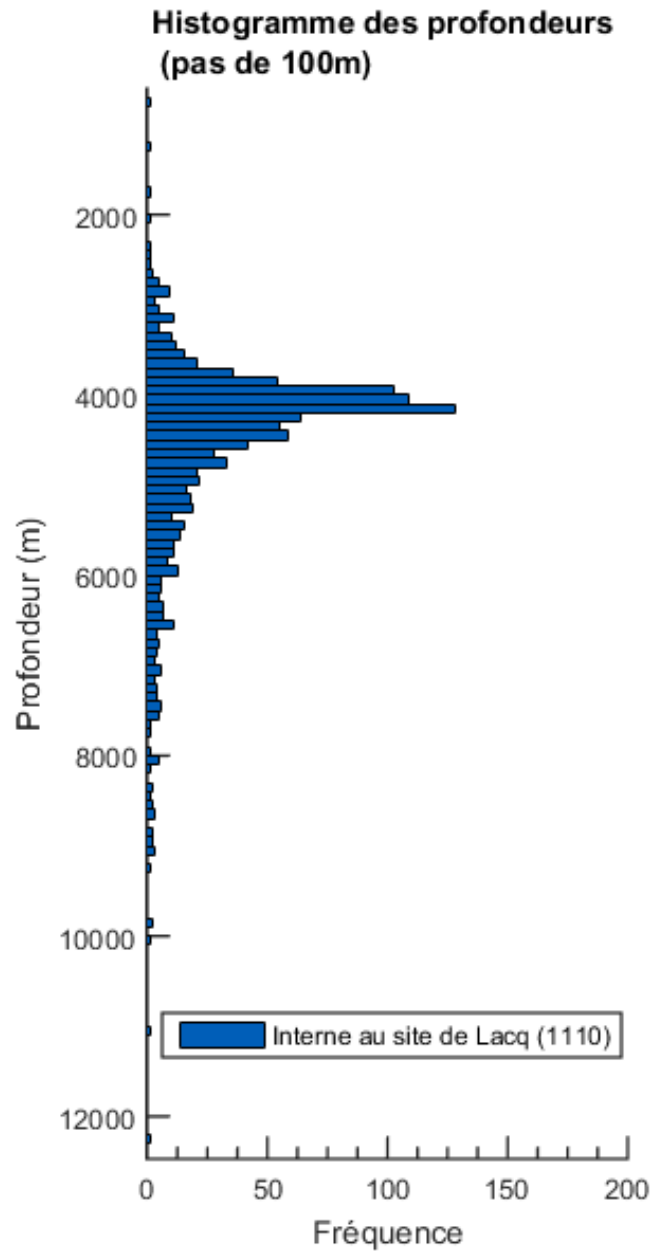


Figure 14: Distribution de la sismicité en profondeur des localisation de 2013 à 2018.

Sensibilité effective du réseau de Lacq de 2013 à 2008

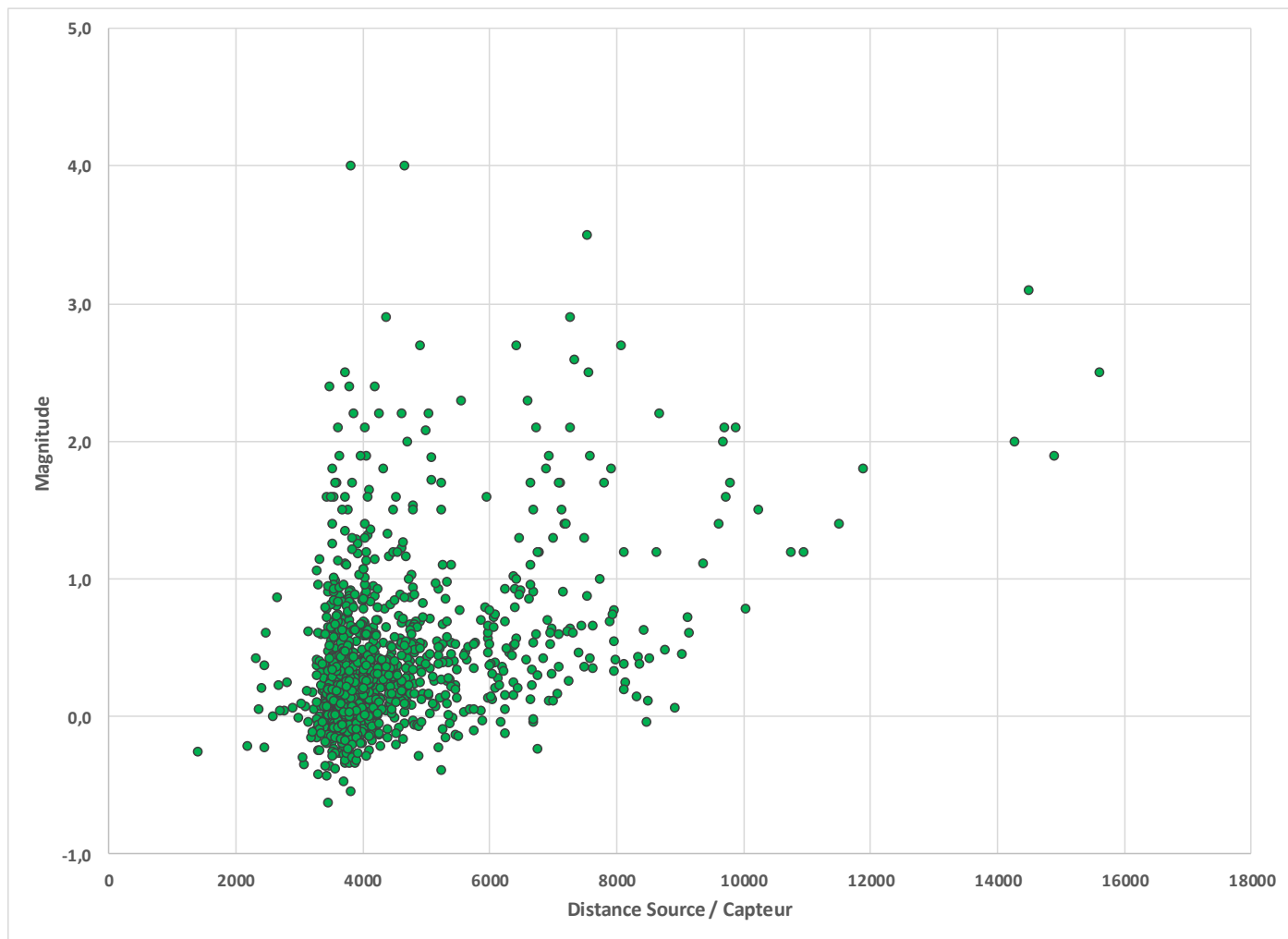


Figure 15 : Sensibilité effective de localisation : magnitude vs distance au capteur LAC.405.4. de 2013 à 2018

- La sensibilité effective de 2013 à 2018 (mesurée) au site de Lacq est d'une magnitude minimum de -0,6 à une distance d'environ 3500m au capteur LAC.405.4.
- Les magnitudes effectives convergent bien avec les magnitudes de la sensibilité de détection théorique calculée.

5. DETECTIONS EXTERNES AU SITE

Nombre de détection : **24 séismes** enregistrés de 2013 à 2018 et corrélés avec les bases de données sismologiques (ReNaSS et CSEM).

Caractéristiques :

- Signal entretenu, multi-fréquentiel de basses fréquences, de longue durée.
- Le signal est détecté par tous les capteurs de façon synchrone.

| Date (jj/mm/aaaa) | Heure Locale | Lat (°) | Lon (°) | Profondeur (km) | Magnitude | Base de données sismologique |
|----------------------|-----------------|---------|---------|--------------------|-----------|---------------------------------|
| 16/02/2013 | 20:00:56 | 43.13 | -0.44 | 5 | 2.9 | SE Oloron |
| 06/07/2013 | 05:40:32 | 43.51 | -0.62 | 5 | 2.6 | NO Pau |
| 07/07/2013 | 05:30:05 | 43.50 | -0.65 | 5 | 2.2 | NO Pau |
| 07/07/2013 | 05:34:22 | 43.51 | -0.69 | 5 | 1.9 | NE Orthez |
| 07/07/2013 | 05:36:13 | 43.49 | -0.61 | 5 | 3.0 | NO Pau |
| 09/11/2013 | 01:40:19 | 43.14 | -0.36 | 5 | 2.6 | Sud Pau |
| 29/04/2014 | 09:03:33 | 43.04 | -0.02 | 5 | 4.4 | Sud Lourdes |
| 28/09/2014 | 11:47:27 | 43.48 | -0.68 | 3 | 1.5 | Nord Orthez |
| 30/09/2014 | 22:55:52 | 43.48 | -0.67 | 6 | 2.3 | NE Orthez |
| 04/10/2014 | 17:36:49 | 43.25 | -0.58 | 5 | 1.4 | Nord Oloron |
| 12/10/2014 | 23:04:09 | 43.48 | -0.66 | 0 | 1.6 | Est Orthez |
| 15/10/2014 | 03:27:17 | 43.03 | -0.36 | 5 | 3 | Sud Pau |
| 02/01/2015 | 22:05:06 | 43.07 | -0.57 | 5 | 3 | Sud Oloron |
| 18/03/2015 | 08:08:23 | 43.03 | -0.31 | 5 | 3 | SO Lourdes |
| 11/05/2016 | 12:45:55 | 43.06 | -0.67 | 11 | 3.9 | Sud d'Oloron-Ste-Marie |
| 17/05/2016 | 04:06:20 | 43.11 | -0.79 | 7 | 2.5 | SOt d'Oloron-Ste-Marie |
| 17/05/2016 | 12:56:44 | 43.06 | -0.68 | 11 | 2.3 | Sud d'Oloron-Ste-Marie |
| 14/03/2018 | 13:46:58 | 43.13 | -0.65 | 15 | 3.9 | NE of Arette |
| 14/08/2018 | 18:27:43 | 43.15 | -0.56 | 2 | 2.9 | SO de Pau |
| 21/09/2018 | 11:48:30 | 43.13 | -0.2 | 10 | 3.1 | SE de Pau |
| 04/10/2018 | 19:46:20 | 43.29 | -0.89 | 12 | 3.0 | Nord de Mauléon-Licarre |
| 23/10/2018 | 00:37:49 | 43.23 | -0.58 | 8 | 2.8 | NE de Ledeuix |
| 13/11/2018 | 03:16:56 | 43.04 | -0.45 | 5 | 3.2 | Sud Pau |
| 13/11/2018 | 03:30:52 | 43.02 | -0.44 | 5 | 2.7 | Sud Pau |

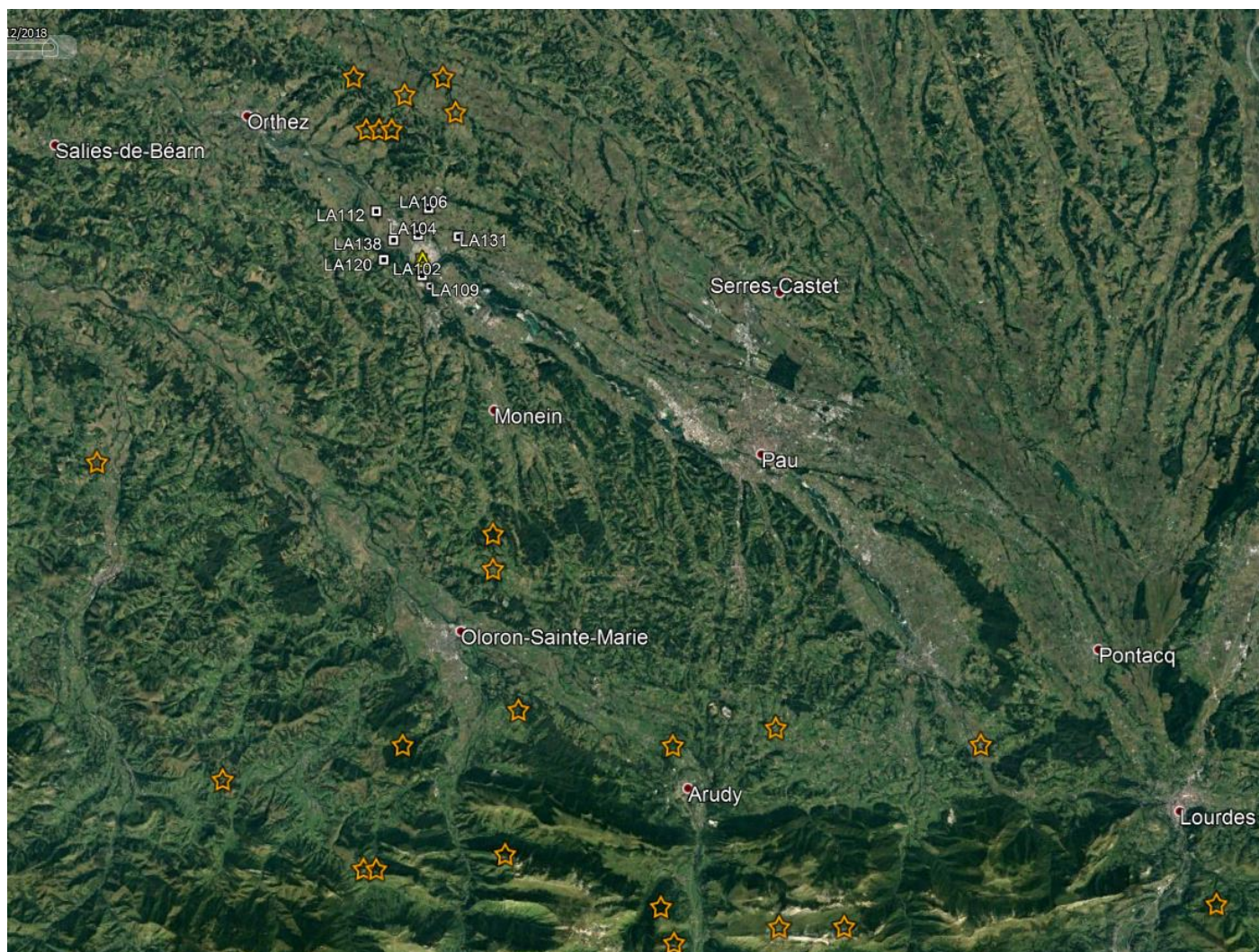


Figure 16: Localisation des bases de données des séismes externes au sites détectés par le réseau de Lacq

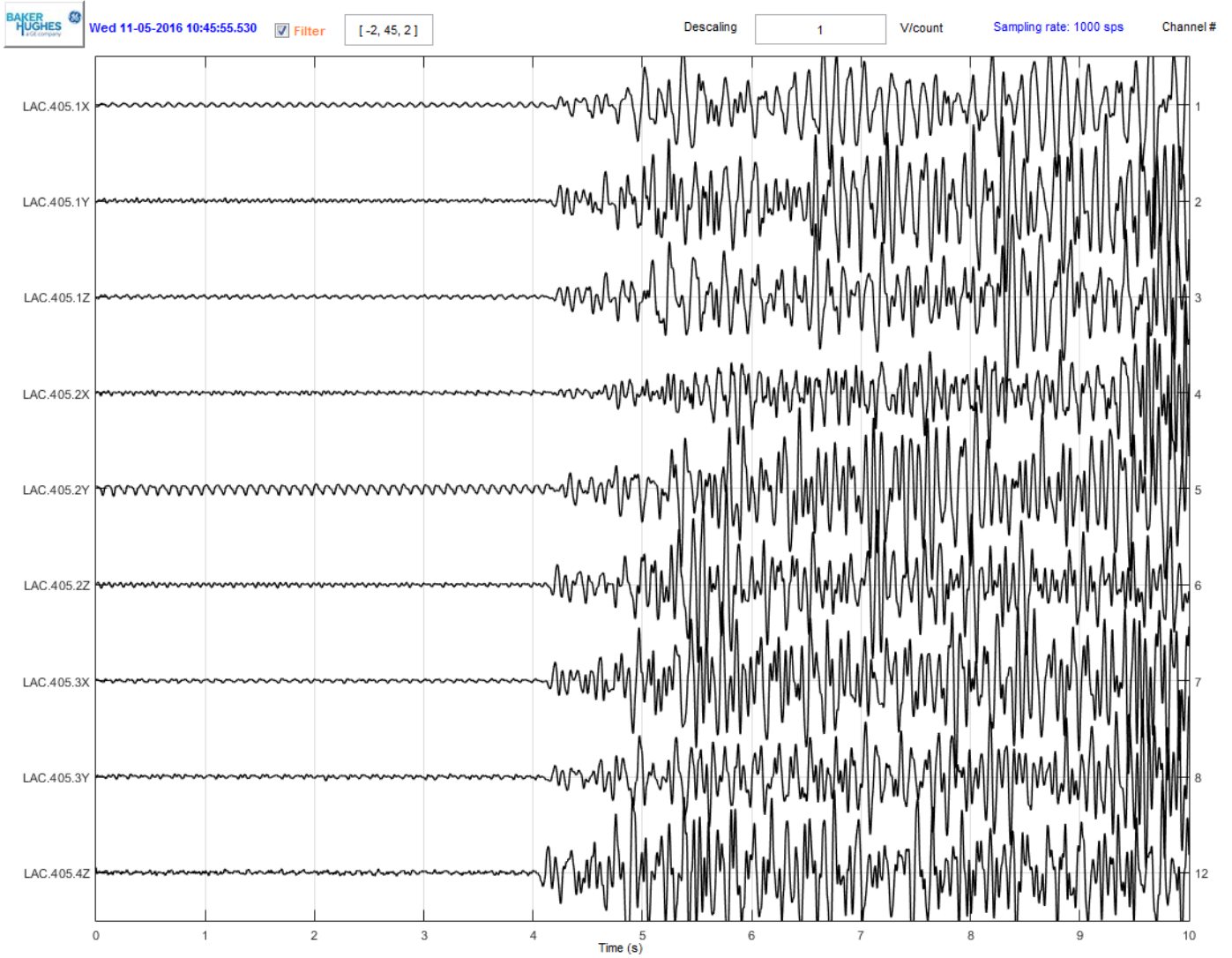


Figure 17: Evénement externe détecté par le réseau de Lacq – le 11/05/2016 à 10:45:53 – Magnitude = 3.9

ANNEXE : LISTE DES EVENEMENTS MICROSISMIQUES INTERNES LOCALISES DE 2013 A 2018

Magnitude en rouge = Magnitude Base de données (ReNaSS ou CSEM)

| Date (jj/mm/aaaa) | Heure événement (T0, Heure Locale) | X* | Y* | Z* (GL) | Magnitude de moment |
|----------------------|---------------------------------------------|--------|--------|---------|------------------------|
| 01/01/2013 | 07:50:52.000 | 359881 | 125861 | 3930 | 0.8 |
| 04/01/2013 | 07:37:02.000 | 360180 | 126943 | 6098 | 0.5 |
| 06/01/2013 | 00:48:40.000 | 359854 | 124495 | 5811 | 1.6 |
| 08/01/2013 | 23:20:48.000 | 359781 | 126496 | 3892 | 0.9 |
| 16/01/2013 | 07:26:19.000 | 361461 | 124608 | 4171 | 0.2 |
| 19/01/2013 | 04:22:53.000 | 359714 | 125781 | 4390 | 0.4 |
| 23/01/2013 | 01:54:55.000 | 359907 | 126013 | 5507 | 0.3 |
| 26/01/2013 | 07:20:47.000 | 359765 | 126812 | 4073 | -0.1 |
| 27/01/2013 | 02:00:57.000 | 360112 | 126027 | 4280 | 0.1 |
| 27/01/2013 | 07:04:01.000 | 359314 | 126400 | 4084 | 0.0 |
| 01/02/2013 | 17:38:08.000 | 360356 | 125028 | 4795 | 0.7 |
| 01/02/2013 | 23:00:26.000 | 359670 | 126491 | 4016 | 1.0 |
| 02/02/2013 | 00:37:39.000 | 359917 | 126480 | 3931 | 0.1 |
| 05/02/2013 | 07:49:57.000 | 359939 | 125700 | 4382 | 0.9 |
| 06/02/2013 | 15:17:26.000 | 360127 | 126785 | 4917 | 0.5 |
| 09/02/2013 | 06:14:01.000 | 360186 | 125733 | 4422 | 0.7 |
| 18/02/2013 | 13:11:39.000 | 360566 | 125156 | 4982 | 0.7 |
| 01/03/2013 | 06:11:24.000 | 364060 | 127302 | 6520 | 0.7 |
| 01/03/2013 | 11:27:46.000 | 359679 | 126860 | 3087 | 0.0 |
| 16/03/2013 | 01:39:09.000 | 362357 | 127213 | 6506 | 0.9 |
| 16/03/2013 | 10:21:23.000 | 360461 | 126218 | 3605 | 0.1 |
| 16/03/2013 | 12:59:26.000 | 359565 | 126591 | 4037 | 1.0 |
| 17/03/2013 | 16:18:13.000 | 362314 | 125727 | 5994 | 0.9 |
| 20/03/2013 | 20:32:05.000 | 359889 | 126373 | 3811 | 0.2 |
| 23/03/2013 | 15:12:55.000 | 359464 | 126218 | 4507 | 0.1 |
| 25/03/2013 | 04:53:28.000 | 360068 | 126378 | 4189 | -0.1 |
| 25/03/2013 | 16:16:58.000 | 360967 | 125667 | 4939 | 0.7 |
| 27/03/2013 | 07:48:02.000 | 360858 | 126173 | 6497 | 0.7 |
| 30/03/2013 | 21:33:30.000 | 359857 | 126668 | 4477 | 0.8 |
| 01/04/2013 | 23:39:29.000 | 361049 | 125860 | 4708 | 0.1 |
| 03/04/2013 | 18:06:22.000 | 361433 | 126728 | 3950 | 0.9 |



| | | | | | |
|------------|--------------|--------|--------|------|------|
| 07/04/2013 | 18:20:45.000 | 361138 | 127089 | 3716 | 0.2 |
| 09/04/2013 | 03:09:46.000 | 360389 | 125660 | 4197 | 0.2 |
| 14/04/2013 | 07:57:18.000 | 360938 | 126621 | 6701 | 0.8 |
| 20/04/2013 | 18:51:47.000 | 359431 | 125979 | 4316 | 0.4 |
| 20/04/2013 | 20:21:11.000 | 360388 | 126153 | 5208 | 0.4 |
| 20/04/2013 | 21:37:43.000 | 359759 | 124188 | 2368 | 0.0 |
| 20/04/2013 | 22:31:16.000 | 360371 | 125317 | 4310 | 0.8 |
| 27/04/2013 | 00:43:44.000 | 359798 | 126501 | 5110 | 0.2 |
| 29/04/2013 | 08:59:37.000 | 360060 | 127278 | 4225 | 0.1 |
| 02/05/2013 | 17:38:08.000 | 359835 | 126163 | 3813 | 0.2 |
| 03/05/2013 | 20:23:38.000 | 359797 | 126632 | 3974 | 0.6 |
| 05/05/2013 | 19:16:01.000 | 359877 | 126653 | 4091 | 0.4 |
| 11/05/2013 | 07:16:52.000 | 359451 | 127522 | 4197 | -0.0 |
| 13/05/2013 | 22:43:02.000 | 360299 | 125817 | 5192 | 0.5 |
| 17/05/2013 | 18:08:29.000 | 358414 | 124663 | 3591 | 0.4 |
| 19/05/2013 | 14:31:48.000 | 360528 | 125817 | 4186 | 0.6 |
| 22/05/2013 | 03:21:12.000 | 359456 | 127072 | 4970 | 0.1 |
| 24/05/2013 | 20:56:34.000 | 360217 | 125376 | 4723 | -0.1 |
| 25/05/2013 | 09:17:43.000 | 360030 | 126639 | 4092 | 0.4 |
| 26/05/2013 | 21:50:47.000 | 360247 | 126311 | 3829 | 0.3 |
| 30/05/2013 | 15:47:02.000 | 359524 | 126100 | 4065 | 0.7 |
| 01/06/2013 | 04:22:20.000 | 359741 | 126556 | 3976 | 0.3 |
| 04/06/2013 | 04:37:09.000 | 365478 | 126171 | 3951 | 1.7 |
| 07/06/2013 | 02:54:06.000 | 359935 | 126950 | 4023 | 0.1 |
| 07/06/2013 | 02:57:39.000 | 361032 | 127089 | 3690 | 0.0 |
| 11/06/2013 | 00:33:50.000 | 359853 | 126575 | 3724 | 1.1 |
| 13/06/2013 | 03:14:22.000 | 359399 | 126343 | 3987 | 0.0 |
| 14/06/2013 | 10:10:38.000 | 359541 | 126719 | 5688 | 0.6 |
| 18/06/2013 | 01:30:46.000 | 361399 | 127871 | 5097 | 0.2 |
| 18/06/2013 | 04:23:16.000 | 359052 | 125486 | 5387 | 0.1 |
| 19/06/2013 | 10:18:38.000 | 360130 | 126344 | 4293 | 0.1 |
| 20/06/2013 | 04:34:32.000 | 359524 | 126216 | 4492 | -0.1 |
| 20/06/2013 | 23:50:36.000 | 361082 | 124488 | 7110 | 2.6 |
| 22/06/2013 | 03:58:47.000 | 361905 | 124232 | 6910 | 1.3 |
| 24/06/2013 | 22:40:29.000 | 364210 | 123813 | 8604 | 0.8 |
| 26/06/2013 | 02:52:05.000 | 359704 | 126635 | 3908 | 0.8 |
| 27/06/2013 | 08:18:28.000 | 360211 | 125910 | 4107 | 1.3 |



| | | | | | |
|------------|--------------|--------|--------|------|------|
| 29/06/2013 | 10:18:50.000 | 360244 | 125209 | 5304 | 1.7 |
| 03/07/2013 | 15:06:44.000 | 359620 | 126400 | 4470 | 1.1 |
| 09/07/2013 | 13:21:26.000 | 359671 | 126640 | 3922 | 1.6 |
| 15/07/2013 | 23:10:28.000 | 359989 | 126592 | 4177 | 0.3 |
| 16/07/2013 | 12:22:43.000 | 359798 | 126691 | 4277 | 0.3 |
| 16/07/2013 | 22:18:10.000 | 360359 | 126630 | 4108 | 0.2 |
| 17/07/2013 | 05:00:24.000 | 360376 | 126011 | 4400 | 0.0 |
| 17/07/2013 | 11:39:05.000 | 359759 | 124890 | 4709 | 0.9 |
| 17/07/2013 | 22:02:58.000 | 360697 | 125909 | 4097 | 0.7 |
| 19/07/2013 | 18:04:24.000 | 360098 | 126150 | 3701 | 0.2 |
| 22/07/2013 | 00:20:49.000 | 360708 | 125699 | 4107 | 0.6 |
| 22/07/2013 | 21:10:37.000 | 359844 | 126543 | 4160 | 1.1 |
| 22/07/2013 | 21:12:09.000 | 359453 | 126970 | 4183 | 0.6 |
| 26/07/2013 | 12:41:08.000 | 360685 | 127383 | 4113 | 0.1 |
| 29/07/2013 | 07:43:19.000 | 361073 | 126221 | 5409 | 0.5 |
| 02/08/2013 | 21:55:52.000 | 359987 | 126643 | 4526 | 1.3 |
| 03/08/2013 | 21:34:51.000 | 360272 | 124007 | 7192 | 0.7 |
| 04/08/2013 | 22:36:51.000 | 361361 | 127414 | 5006 | 0.3 |
| 14/08/2013 | 14:15:53.000 | 359467 | 127211 | 5877 | 0.3 |
| 15/08/2013 | 12:54:15.000 | 359769 | 126464 | 4837 | 0.2 |
| 15/08/2013 | 14:25:54.000 | 360749 | 127156 | 4496 | 0.3 |
| 19/08/2013 | 03:10:02.000 | 360821 | 125740 | 5794 | 0.5 |
| 25/08/2013 | 06:00:39.000 | 361165 | 127248 | 4319 | 0.1 |
| 25/08/2013 | 18:07:52.000 | 360565 | 125972 | 4189 | 0.9 |
| 02/09/2013 | 14:36:30.000 | 359709 | 126859 | 4326 | 4.0 |
| 02/09/2013 | 14:37:16.000 | 359800 | 126700 | 4280 | 0.5 |
| 02/09/2013 | 14:37:28.000 | 359643 | 126198 | 3937 | 0.3 |
| 02/09/2013 | 14:37:36.000 | 360526 | 126887 | 4129 | 0.7 |
| 02/09/2013 | 14:37:52.000 | 359606 | 126634 | 4600 | 1.6 |
| 02/09/2013 | 14:38:14.000 | 359623 | 126500 | 4168 | -0.0 |
| 02/09/2013 | 14:38:23.000 | 361348 | 125413 | 3488 | 0.2 |
| 02/09/2013 | 14:38:33.000 | 359925 | 126600 | 4267 | 0.9 |
| 02/09/2013 | 14:41:34.000 | 361182 | 126582 | 4198 | 0.2 |
| 02/09/2013 | 14:44:57.000 | 359598 | 126053 | 4323 | 0.6 |
| 02/09/2013 | 14:47:01.000 | 359890 | 126516 | 4488 | 0.2 |
| 02/09/2013 | 14:59:16.000 | 360038 | 126534 | 4312 | 0.6 |
| 02/09/2013 | 15:02:12.000 | 359986 | 126537 | 4498 | 1.1 |



| | | | | | |
|------------|--------------|--------|--------|------|-----|
| 02/09/2013 | 15:04:09.000 | 360238 | 126866 | 4013 | 0.3 |
| 02/09/2013 | 15:06:39.000 | 360609 | 126756 | 4191 | 0.2 |
| 02/09/2013 | 15:14:08.000 | 359991 | 126624 | 4512 | 0.2 |
| 02/09/2013 | 15:15:14.000 | 359935 | 126064 | 4523 | 0.2 |
| 02/09/2013 | 15:21:07.000 | 360495 | 126419 | 4214 | 0.2 |
| 02/09/2013 | 15:27:04.000 | 360178 | 126514 | 4411 | 0.3 |
| 02/09/2013 | 15:34:55.000 | 360708 | 126733 | 4004 | 0.1 |
| 02/09/2013 | 15:38:23.000 | 359738 | 126824 | 4226 | 2.5 |
| 02/09/2013 | 15:38:30.000 | 359627 | 126601 | 4277 | 0.9 |
| 02/09/2013 | 15:39:27.000 | 359865 | 126859 | 4699 | 0.5 |
| 02/09/2013 | 15:41:55.000 | 359896 | 126028 | 4424 | 0.1 |
| 02/09/2013 | 16:17:54.000 | 359781 | 126630 | 4311 | 0.8 |
| 02/09/2013 | 17:07:00.000 | 359858 | 126696 | 4105 | 1.9 |
| 02/09/2013 | 17:09:13.000 | 360131 | 126707 | 3984 | 0.4 |
| 02/09/2013 | 17:09:19.000 | 360646 | 126739 | 3818 | 0.1 |
| 02/09/2013 | 17:32:57.000 | 360259 | 126514 | 3920 | 0.2 |
| 02/09/2013 | 18:11:56.000 | 359884 | 126289 | 4413 | 0.4 |
| 02/09/2013 | 18:20:40.000 | 360048 | 126185 | 4405 | 0.4 |
| 02/09/2013 | 18:46:10.000 | 359810 | 126546 | 4510 | 0.3 |
| 02/09/2013 | 18:48:47.000 | 360556 | 126595 | 4028 | 0.3 |
| 02/09/2013 | 19:24:17.000 | 360065 | 126571 | 4510 | 0.2 |
| 02/09/2013 | 20:09:47.000 | 359818 | 126804 | 4413 | 1.3 |
| 02/09/2013 | 20:10:03.000 | 360197 | 126832 | 4207 | 0.3 |
| 02/09/2013 | 20:17:32.000 | 359578 | 126656 | 4286 | 0.5 |
| 02/09/2013 | 20:28:03.000 | 359942 | 126444 | 4002 | 0.2 |
| 02/09/2013 | 20:32:36.000 | 359667 | 126130 | 4106 | 0.5 |
| 02/09/2013 | 21:26:56.000 | 359651 | 126639 | 4304 | 0.5 |
| 03/09/2013 | 01:03:29.000 | 359870 | 126384 | 4130 | 0.2 |
| 03/09/2013 | 08:35:43.000 | 361349 | 128697 | 3834 | 0.1 |
| 03/09/2013 | 12:00:27.000 | 359803 | 126685 | 4099 | 0.9 |
| 04/09/2013 | 04:03:29.000 | 359512 | 127193 | 4121 | 0.3 |
| 04/09/2013 | 10:54:01.000 | 360098 | 126922 | 4289 | 0.3 |
| 04/09/2013 | 15:18:28.000 | 360055 | 126552 | 3946 | 0.2 |
| 04/09/2013 | 15:57:04.000 | 360043 | 126607 | 4769 | 0.5 |
| 04/09/2013 | 21:05:20.000 | 360303 | 126041 | 4803 | 1.6 |
| 04/09/2013 | 22:38:00.000 | 359761 | 126409 | 3981 | 0.2 |
| 05/09/2013 | 02:53:01.000 | 360614 | 125544 | 5112 | 1.7 |



| | | | | | |
|------------|--------------|--------|--------|------|------|
| 05/09/2013 | 07:31:43.000 | 360543 | 126851 | 4015 | 0.1 |
| 05/09/2013 | 10:08:34.000 | 359724 | 126688 | 4084 | 0.8 |
| 06/09/2013 | 05:57:13.000 | 360670 | 126471 | 4190 | 0.2 |
| 07/09/2013 | 05:57:03.000 | 361411 | 125803 | 3844 | 0.3 |
| 10/09/2013 | 08:03:18.000 | 359670 | 126700 | 4369 | 0.1 |
| 10/09/2013 | 21:07:50.000 | 360157 | 126866 | 4483 | 0.2 |
| 11/09/2013 | 06:40:16.000 | 359561 | 126750 | 4781 | 0.4 |
| 11/09/2013 | 17:03:18.000 | 359740 | 126843 | 4277 | 0.2 |
| 12/09/2013 | 14:19:13.000 | 359448 | 126277 | 4778 | 0.4 |
| 13/09/2013 | 02:18:20.000 | 360166 | 125797 | 3719 | -0.0 |
| 13/09/2013 | 23:52:16.000 | 359269 | 127359 | 5768 | 0.1 |
| 14/09/2013 | 07:38:31.000 | 360780 | 126044 | 4806 | 0.0 |
| 19/09/2013 | 15:03:16.000 | 360740 | 126285 | 3943 | -0.1 |
| 26/09/2013 | 17:03:18.000 | 360049 | 126585 | 4074 | 0.4 |
| 28/09/2013 | 17:57:55.000 | 360137 | 126632 | 3901 | 0.2 |
| 29/09/2013 | 19:54:04.000 | 360414 | 125829 | 3933 | -0.1 |
| 01/10/2013 | 16:13:27.000 | 360315 | 125344 | 4629 | 0.9 |
| 02/10/2013 | 19:09:56.000 | 361090 | 127432 | 7594 | 2.9 |
| 03/10/2013 | 15:10:43.000 | 359787 | 126438 | 4296 | 0.2 |
| 04/10/2013 | 14:49:40.000 | 360050 | 126383 | 4305 | 0.1 |
| 08/10/2013 | 01:48:04.000 | 360259 | 126737 | 4019 | 0.6 |
| 19/10/2013 | 17:53:16.000 | 362076 | 127322 | 8508 | 0.6 |
| 23/10/2013 | 00:50:41.000 | 360085 | 126606 | 4189 | -0.2 |
| 30/10/2013 | 21:50:27.000 | 359579 | 126521 | 4109 | 0.1 |
| 31/10/2013 | 05:44:52.000 | 361244 | 127927 | 5605 | 0.2 |
| 31/10/2013 | 05:45:06.000 | 361983 | 127251 | 5300 | 0.4 |
| 31/10/2013 | 10:12:24.000 | 361780 | 126769 | 5317 | 0.5 |
| 31/10/2013 | 19:38:34.000 | 360388 | 126879 | 4008 | -0.1 |
| 01/11/2013 | 07:42:44.000 | 359680 | 125936 | 3602 | -0.1 |
| 01/11/2013 | 15:48:33.000 | 359676 | 125999 | 4493 | -0.2 |
| 02/11/2013 | 12:03:11.000 | 359529 | 126367 | 4739 | -0.2 |
| 02/11/2013 | 15:19:22.000 | 359678 | 126655 | 4218 | -0.1 |
| 06/11/2013 | 10:22:15.000 | 359749 | 126838 | 4018 | 0.1 |
| 07/11/2013 | 23:50:23.000 | 360011 | 126472 | 4208 | -0.2 |
| 09/11/2013 | 01:43:20.000 | 359966 | 125065 | 4179 | 0.3 |
| 09/11/2013 | 17:21:34.000 | 359607 | 126400 | 3926 | 0.1 |
| 11/11/2013 | 13:45:08.000 | 359902 | 126459 | 4323 | 0.1 |



| | | | | | |
|------------|--------------|--------|--------|------|------|
| 20/11/2013 | 11:15:45.000 | 360138 | 126418 | 4026 | 0.1 |
| 21/11/2013 | 18:46:56.000 | 364300 | 124071 | 7500 | 0.7 |
| 26/11/2013 | 02:58:50.000 | 361278 | 126859 | 4009 | 0.2 |
| 30/11/2013 | 02:17:17.000 | 359508 | 126400 | 4623 | 0.2 |
| 30/11/2013 | 20:01:36.000 | 359629 | 126432 | 3930 | -0.0 |
| 03/12/2013 | 08:48:52.000 | 359641 | 126341 | 4016 | 0.1 |
| 05/12/2013 | 10:01:23.000 | 360158 | 126951 | 4293 | 0.2 |
| 07/12/2013 | 10:19:27.000 | 361983 | 126221 | 5095 | 0.3 |
| 08/12/2013 | 21:40:56.000 | 359907 | 126704 | 4224 | 0.2 |
| 18/12/2013 | 02:00:57.000 | 359069 | 126388 | 3300 | 0.1 |
| 20/12/2013 | 16:39:48.000 | 360076 | 126766 | 2834 | 0.4 |
| 24/12/2013 | 01:46:35.000 | 360192 | 125604 | 4297 | 0.4 |
| 25/12/2013 | 08:08:46.000 | 359744 | 126608 | 4018 | 0.7 |
| 25/12/2013 | 18:05:40.000 | 362496 | 125499 | 6406 | 1.8 |
| 29/12/2013 | 21:42:48.000 | 360055 | 126318 | 3818 | 0.4 |
| 30/12/2013 | 08:29:16.000 | 359560 | 125809 | 4031 | 0.2 |
| 30/12/2013 | 14:17:41.000 | 362500 | 124171 | 4900 | 0.4 |
| 30/12/2013 | 16:22:31.000 | 359580 | 125840 | 4125 | 0.1 |
| 01/01/2014 | 00:56:22.000 | 359476 | 126554 | 4406 | 0.4 |
| 05/01/2014 | 02:31:46.613 | 361041 | 126357 | 4308 | 0.3 |
| 08/01/2014 | 23:52:53.102 | 359607 | 126644 | 4066 | 0.2 |
| 15/01/2014 | 21:55:42.889 | 360495 | 125642 | 4322 | 0.2 |
| 17/01/2014 | 20:33:51.557 | 359565 | 126700 | 4125 | 0.4 |
| 17/01/2014 | 23:35:56.991 | 361263 | 125679 | 2800 | 0.3 |
| 18/01/2014 | 06:35:28.858 | 360642 | 125579 | 3293 | 0.3 |
| 21/01/2014 | 05:00:41.872 | 359836 | 126701 | 3919 | 0.7 |
| 22/01/2014 | 22:34:53.109 | 359944 | 126836 | 4435 | 0.3 |
| 23/01/2014 | 15:02:24.041 | 360156 | 125317 | 7204 | 0.3 |
| 26/01/2014 | 09:02:46.816 | 360727 | 125594 | 4791 | 0.4 |
| 02/02/2014 | 06:58:12.032 | 359859 | 126639 | 4132 | 0.6 |
| 04/02/2014 | 17:52:14.108 | 360017 | 125422 | 4801 | 1.2 |
| 05/02/2014 | 08:16:42.491 | 359608 | 126356 | 4523 | -0.1 |
| 13/02/2014 | 06:53:24.712 | 359959 | 126802 | 3914 | 0.2 |
| 18/02/2014 | 01:51:47.352 | 359402 | 126700 | 4231 | 0.2 |
| 19/02/2014 | 12:53:50.246 | 359969 | 126479 | 3838 | 0.3 |
| 26/02/2014 | 14:26:43.106 | 359563 | 126966 | 3199 | 0.2 |
| 05/03/2014 | 11:32:52.249 | 360268 | 126286 | 3829 | 0.1 |



| | | | | | |
|------------|--------------|--------|--------|------|------|
| 07/03/2014 | 21:16:08.459 | 360194 | 125354 | 4029 | 0.3 |
| 08/03/2014 | 05:55:11.732 | 360772 | 125261 | 4930 | 0.4 |
| 10/03/2014 | 11:58:19.755 | 361779 | 126654 | 4806 | 0.8 |
| 13/03/2014 | 01:48:03.684 | 360705 | 126190 | 3689 | 0.3 |
| 13/03/2014 | 23:59:08.679 | 360300 | 126341 | 4162 | -0.1 |
| 14/03/2014 | 17:13:26.878 | 359771 | 126478 | 4037 | 0.5 |
| 21/03/2014 | 02:09:14.545 | 360723 | 126905 | 5581 | 0.3 |
| 23/03/2014 | 04:25:46.176 | 359744 | 126700 | 4974 | 0.4 |
| 30/03/2014 | 09:43:39.512 | 361812 | 127475 | 3692 | 0.3 |
| 01/04/2014 | 02:40:15.233 | 360301 | 125650 | 3496 | -0.4 |
| 01/04/2014 | 08:44:11.036 | 359800 | 126740 | 4268 | 0.5 |
| 02/04/2014 | 21:48:46.404 | 359150 | 126831 | 4305 | 0.2 |
| 02/04/2014 | 22:24:13.400 | 362996 | 125538 | 7401 | 0.8 |
| 09/04/2014 | 00:56:49.686 | 359769 | 126768 | 4111 | 0.6 |
| 10/04/2014 | 04:02:10.908 | 359621 | 126603 | 3988 | 0.8 |
| 11/04/2014 | 14:48:47.873 | 359605 | 126613 | 4209 | 1.4 |
| 14/04/2014 | 17:41:24.043 | 359866 | 125708 | 3605 | 0.5 |
| 19/04/2014 | 11:04:22.537 | 360439 | 126434 | 4009 | -0.0 |
| 20/04/2014 | 02:03:57.534 | 360602 | 125843 | 4718 | 0.2 |
| 01/05/2014 | 12:26:28.714 | 360114 | 125884 | 4285 | 0.4 |
| 02/05/2014 | 01:19:21.903 | 359953 | 126497 | 4296 | 0.3 |
| 02/05/2014 | 02:15:53.046 | 359714 | 126700 | 4029 | 1.6 |
| 02/05/2014 | 05:34:08.280 | 359676 | 126504 | 4302 | 0.1 |
| 02/05/2014 | 20:25:35.745 | 359778 | 124842 | 3932 | 0.5 |
| 04/05/2014 | 13:39:27.489 | 363046 | 126673 | 1249 | 0.1 |
| 05/05/2014 | 08:50:40.819 | 359879 | 125670 | 3927 | 0.4 |
| 05/05/2014 | 12:24:27.714 | 360577 | 125715 | 4122 | 0.2 |
| 07/05/2014 | 05:58:26.943 | 360198 | 127042 | 4618 | 0.3 |
| 09/05/2014 | 13:06:23.432 | 359757 | 126357 | 4509 | 0.3 |
| 11/05/2014 | 16:25:49.148 | 360366 | 125990 | 4405 | 0.2 |
| 13/05/2014 | 01:05:22.360 | 360970 | 125528 | 3590 | 0.4 |
| 15/05/2014 | 02:01:53.760 | 359505 | 125734 | 3832 | 0.3 |
| 21/05/2014 | 13:47:04.819 | 359441 | 127600 | 4079 | 0.1 |
| 29/05/2014 | 02:29:18.516 | 364400 | 124423 | 6000 | 0.6 |
| 29/05/2014 | 10:27:32.720 | 362218 | 124457 | 5100 | 0.7 |
| 04/06/2014 | 04:01:25.122 | 360686 | 126386 | 5711 | 0.8 |
| 05/06/2014 | 04:27:24.621 | 361158 | 126472 | 7417 | 0.9 |



| | | | | | |
|------------|--------------|--------|--------|------|------|
| 11/06/2014 | 17:20:48.581 | 359231 | 126200 | 4162 | 0.2 |
| 13/06/2014 | 18:10:31.389 | 360394 | 126455 | 5492 | 0.3 |
| 17/06/2014 | 15:05:59.709 | 360093 | 126642 | 3688 | 0.4 |
| 20/06/2014 | 18:19:46.089 | 358344 | 124084 | 2853 | 0.6 |
| 20/06/2014 | 23:04:20.363 | 355770 | 123852 | 800 | 0.4 |
| 24/06/2014 | 23:07:16.082 | 359924 | 126117 | 4018 | 0.1 |
| 25/06/2014 | 14:20:35.511 | 361027 | 126007 | 4898 | 0.7 |
| 25/06/2014 | 20:47:01.632 | 359872 | 126045 | 3916 | 0.0 |
| 27/06/2014 | 02:15:57.084 | 360142 | 126269 | 3826 | 0.5 |
| 30/06/2014 | 18:07:55.318 | 362840 | 125267 | 5501 | 0.5 |
| 05/07/2014 | 21:47:39.261 | 361222 | 126956 | 5505 | 0.4 |
| 06/07/2014 | 20:31:36.036 | 360067 | 126300 | 3936 | 0.7 |
| 11/07/2014 | 04:41:50.303 | 360617 | 126316 | 3925 | 0.3 |
| 13/07/2014 | 01:45:01.061 | 360397 | 126704 | 5300 | 0.5 |
| 13/07/2014 | 09:44:40.228 | 360704 | 125468 | 3840 | 0.2 |
| 13/07/2014 | 18:50:50.817 | 360479 | 126531 | 5700 | 1.0 |
| 18/07/2014 | 03:26:31.315 | 360481 | 125353 | 4724 | 0.3 |
| 18/07/2014 | 22:10:41.312 | 359581 | 126812 | 3993 | 2.4 |
| 18/07/2014 | 22:10:55.827 | 359570 | 126335 | 3914 | 0.4 |
| 18/07/2014 | 22:10:55.818 | 359307 | 126400 | 4005 | 0.4 |
| 18/07/2014 | 22:11:57.995 | 360236 | 126084 | 3588 | 0.2 |
| 18/07/2014 | 22:17:15.867 | 359804 | 126534 | 3820 | 0.2 |
| 18/07/2014 | 22:40:26.621 | 359791 | 126691 | 3795 | 1.1 |
| 18/07/2014 | 22:50:19.038 | 358900 | 127404 | 3871 | 0.3 |
| 18/07/2014 | 23:17:37.779 | 360234 | 126877 | 3718 | 0.0 |
| 19/07/2014 | 01:05:43.912 | 359909 | 127288 | 4087 | -0.1 |
| 19/07/2014 | 02:33:01.463 | 358422 | 125100 | 3132 | 0.3 |
| 19/07/2014 | 10:33:08.800 | 360094 | 126532 | 3818 | 0.1 |
| 23/07/2014 | 19:57:08.899 | 360205 | 126537 | 3075 | 0.0 |
| 25/07/2014 | 00:09:35.754 | 359754 | 126617 | 4091 | 0.3 |
| 11/08/2014 | 16:12:09.299 | 362491 | 125457 | 6119 | 1.1 |
| 11/08/2014 | 19:29:24.532 | 363126 | 126022 | 5974 | 0.6 |
| 13/08/2014 | 01:45:24.629 | 360063 | 126820 | 5224 | 0.9 |
| 15/08/2014 | 10:34:24.112 | 363910 | 128342 | 5700 | 0.6 |
| 17/08/2014 | 20:52:29.252 | 361265 | 123851 | 8307 | 2.2 |
| 21/08/2014 | 09:08:04.819 | 359438 | 126411 | 4017 | 0.3 |
| 22/08/2014 | 07:55:08.508 | 360006 | 126435 | 4198 | 2.4 |



| | | | | | |
|------------|--------------|--------|--------|------|------|
| 25/08/2014 | 17:10:20.149 | 360445 | 127413 | 5217 | 0.5 |
| 31/08/2014 | 05:39:11.041 | 360361 | 126580 | 3834 | 0.6 |
| 02/09/2014 | 03:23:54.384 | 359805 | 126533 | 4107 | 0.6 |
| 09/09/2014 | 13:38:42.593 | 359893 | 126623 | 4102 | 0.6 |
| 11/09/2014 | 22:45:27.731 | 360192 | 125927 | 3582 | 0.4 |
| 13/09/2014 | 07:47:38.312 | 360609 | 127014 | 3710 | 0.1 |
| 17/09/2014 | 02:28:13.599 | 359540 | 126100 | 4119 | 0.3 |
| 18/09/2014 | 15:27:12.166 | 359991 | 126602 | 4998 | 0.1 |
| 24/09/2014 | 11:02:38.427 | 359368 | 125301 | 3900 | 2.2 |
| 24/09/2014 | 11:03:20.046 | 359911 | 126099 | 4000 | 0.3 |
| 24/09/2014 | 11:06:19.525 | 359683 | 125901 | 4000 | 0.3 |
| 24/09/2014 | 18:04:05.794 | 359780 | 124900 | 4800 | 0.5 |
| 24/09/2014 | 18:50:00.046 | 359444 | 125303 | 4900 | 0.3 |
| 27/09/2014 | 03:41:21.617 | 359528 | 126300 | 2525 | -0.2 |
| 03/10/2014 | 02:51:24.173 | 360058 | 125180 | 3942 | 0.3 |
| 10/10/2014 | 21:18:30.185 | 359583 | 126400 | 4375 | 0.7 |
| 11/10/2014 | 12:53:11.836 | 360545 | 125900 | 4608 | 0.2 |
| 14/10/2014 | 07:03:36.643 | 359793 | 126594 | 4227 | 1.5 |
| 14/10/2014 | 11:18:53.406 | 359767 | 126572 | 4117 | 0.2 |
| 16/10/2014 | 05:55:51.009 | 359450 | 126944 | 4367 | 0.1 |
| 19/10/2014 | 16:26:41.034 | 359308 | 126300 | 4000 | 0.0 |
| 27/10/2014 | 02:54:53.891 | 359290 | 127500 | 4043 | 0.2 |
| 27/10/2014 | 02:59:06.112 | 359855 | 126744 | 3910 | 0.2 |
| 28/10/2014 | 16:10:38.197 | 361702 | 125311 | 5805 | 0.7 |
| 31/10/2014 | 02:47:29.872 | 359523 | 126340 | 4193 | 1.1 |
| 11/11/2014 | 05:34:41.114 | 359729 | 125857 | 4526 | 0.3 |
| 11/11/2014 | 18:24:32.026 | 359422 | 126116 | 3991 | 0.2 |
| 15/11/2014 | 01:53:50.072 | 360243 | 125640 | 4169 | 0.6 |
| 17/11/2014 | 09:14:15.720 | 361173 | 124636 | 6325 | 2.3 |
| 17/11/2014 | 09:14:45.705 | 360217 | 124798 | 6420 | 0.6 |
| 21/11/2014 | 10:14:59.593 | 360769 | 126999 | 4631 | 0.3 |
| 22/11/2014 | 03:12:40.873 | 361963 | 124898 | 7506 | 1.7 |
| 23/11/2014 | 10:16:18.811 | 360166 | 126811 | 4613 | 0.7 |
| 24/11/2014 | 12:54:49.459 | 359600 | 125786 | 3702 | 0.2 |
| 25/11/2014 | 08:36:25.534 | 359836 | 126449 | 4626 | 0.1 |
| 25/11/2014 | 18:07:16.227 | 359828 | 126701 | 4687 | 0.9 |
| 26/11/2014 | 11:49:12.354 | 359518 | 126573 | 4080 | 0.3 |



| | | | | | |
|------------|--------------|--------|--------|------|-----|
| 01/12/2014 | 06:31:57.412 | 360092 | 125423 | 4102 | 1.2 |
| 01/12/2014 | 06:54:30.655 | 359731 | 126006 | 3713 | 0.8 |
| 04/12/2014 | 20:20:37.047 | 360477 | 126734 | 4198 | 0.3 |
| 07/12/2014 | 13:51:34.856 | 358523 | 127523 | 8480 | 0.4 |
| 08/12/2014 | 18:16:43.683 | 359767 | 126957 | 4018 | 0.2 |
| 09/12/2014 | 05:18:08.267 | 360260 | 125913 | 3707 | 0.2 |
| 13/12/2014 | 10:50:19.907 | 359724 | 126464 | 3896 | 0.3 |
| 15/12/2014 | 15:45:14.709 | 359462 | 127562 | 4323 | 0.9 |
| 16/12/2014 | 07:16:42.732 | 359870 | 127017 | 4003 | 0.7 |
| 16/12/2014 | 07:45:33.579 | 360657 | 127350 | 3934 | 0.2 |
| 16/12/2014 | 18:47:24.074 | 359705 | 127183 | 4236 | 0.1 |
| 17/12/2014 | 10:52:47.115 | 360345 | 127038 | 4608 | 0.1 |
| 18/12/2014 | 17:07:47.893 | 360200 | 126804 | 4265 | 0.3 |
| 20/12/2014 | 16:40:54.303 | 358946 | 126931 | 4474 | 0.2 |
| 23/12/2014 | 11:13:14.441 | 359463 | 125619 | 3933 | 0.4 |
| 23/12/2014 | 15:49:52.230 | 360486 | 125947 | 4395 | 0.5 |
| 23/12/2014 | 16:07:57.575 | 359717 | 126238 | 4424 | 0.3 |
| 23/12/2014 | 18:36:51.926 | 359356 | 124861 | 4037 | 0.7 |
| 23/12/2014 | 18:37:02.190 | 359026 | 125870 | 4330 | 0.4 |
| 24/12/2014 | 10:23:27.515 | 360508 | 126764 | 3996 | 0.3 |
| 27/12/2014 | 13:46:18.249 | 360387 | 126380 | 4202 | 0.2 |
| 30/12/2014 | 03:50:34.672 | 362064 | 125495 | 9100 | 0.6 |
| 30/12/2014 | 20:28:36.957 | 359100 | 126600 | 4172 | 0.2 |
| 31/12/2014 | 13:05:29.909 | 359938 | 126966 | 4101 | 0.2 |
| 31/12/2014 | 18:49:28.787 | 360221 | 126507 | 4217 | 1.3 |
| 31/12/2014 | 19:00:06.672 | 360781 | 127150 | 4023 | 0.3 |
| 04/01/2015 | 10:50:24.102 | 360212 | 126824 | 4192 | 0.1 |
| 05/01/2015 | 08:44:32.212 | 359929 | 126706 | 4186 | 1.6 |
| 05/01/2015 | 08:45:22.710 | 360166 | 126814 | 4174 | 0.8 |
| 05/01/2015 | 10:38:04.649 | 360048 | 127027 | 4123 | 0.4 |
| 06/01/2015 | 02:48:24.144 | 360268 | 126918 | 4211 | 0.9 |
| 10/01/2015 | 06:00:47.558 | 359856 | 126682 | 4122 | 0.5 |
| 10/01/2015 | 14:13:58.088 | 357824 | 124553 | 4172 | 0.7 |
| 19/01/2015 | 06:10:27.865 | 361700 | 125800 | 5623 | 0.5 |
| 23/01/2015 | 11:40:54.408 | 360469 | 126587 | 4101 | 0.0 |
| 23/01/2015 | 17:50:22.320 | 359926 | 126786 | 5200 | 0.4 |
| 30/01/2015 | 23:49:36.982 | 359702 | 124400 | 3600 | 1.1 |



| | | | | | |
|------------|--------------|--------|--------|------|------|
| 30/01/2015 | 23:51:51.365 | 359917 | 125600 | 4300 | 1.4 |
| 31/01/2015 | 02:24:37.608 | 359776 | 126204 | 3800 | 0.1 |
| 31/01/2015 | 12:44:55.643 | 359657 | 125701 | 4700 | 0.4 |
| 12/02/2015 | 03:03:45.090 | 359950 | 126407 | 3921 | 0.2 |
| 13/02/2015 | 13:22:52.835 | 359737 | 126745 | 4894 | 1.3 |
| 13/02/2015 | 13:39:37.000 | 359309 | 125900 | 4771 | 0.1 |
| 13/02/2015 | 14:36:49.200 | 359792 | 126508 | 4786 | 0.4 |
| 13/02/2015 | 14:42:00.845 | 359965 | 126393 | 4727 | 0.2 |
| 14/02/2015 | 10:07:45.523 | 360357 | 126373 | 3609 | 0.6 |
| 21/02/2015 | 22:49:15.673 | 359880 | 126581 | 4323 | 0.9 |
| 22/02/2015 | 15:53:19.271 | 360444 | 126750 | 3928 | 0.3 |
| 26/02/2015 | 06:04:25.582 | 360077 | 126204 | 4191 | 0.4 |
| 27/02/2015 | 03:32:11.653 | 360712 | 127338 | 5909 | 0.8 |
| 01/03/2015 | 21:02:58.385 | 359478 | 125852 | 3930 | 0.1 |
| 05/03/2015 | 04:45:47.607 | 360725 | 126675 | 6291 | 0.8 |
| 07/03/2015 | 18:09:27.673 | 360429 | 125433 | 4993 | 0.1 |
| 09/03/2015 | 18:03:02.514 | 360379 | 126443 | 5025 | 0.1 |
| 12/03/2015 | 17:21:16.063 | 360551 | 126298 | 5111 | 0.5 |
| 14/03/2015 | 01:57:13.227 | 360359 | 125814 | 4296 | 0.6 |
| 14/03/2015 | 03:36:25.113 | 359835 | 126968 | 3686 | -0.1 |
| 14/03/2015 | 03:36:25.092 | 359800 | 127004 | 3783 | -0.1 |
| 15/03/2015 | 10:34:26.365 | 360395 | 126752 | 4600 | -0.0 |
| 16/03/2015 | 17:58:28.139 | 359798 | 126837 | 4180 | 0.3 |
| 17/03/2015 | 20:34:07.963 | 360166 | 126272 | 4978 | 0.1 |
| 17/03/2015 | 20:34:17.989 | 360550 | 125969 | 4395 | 0.9 |
| 21/03/2015 | 16:11:35.280 | 359962 | 126447 | 3821 | 0.2 |
| 22/03/2015 | 10:55:35.741 | 359483 | 125588 | 3707 | 0.6 |
| 23/03/2015 | 16:32:38.000 | 359448 | 127029 | 4185 | 0.1 |
| 24/03/2015 | 22:23:40.038 | 359681 | 126815 | 4495 | 0.3 |
| 26/03/2015 | 06:58:49.090 | 360214 | 126578 | 4087 | 0.1 |
| 26/03/2015 | 16:14:02.676 | 360390 | 127006 | 5995 | 2.3 |
| 26/03/2015 | 16:15:05.157 | 360200 | 126963 | 5776 | 0.9 |
| 27/03/2015 | 05:42:34.548 | 359659 | 126203 | 3912 | 0.4 |
| 28/03/2015 | 23:32:27.450 | 363120 | 125261 | 6404 | 0.3 |
| 04/04/2015 | 03:21:06.921 | 359663 | 126302 | 4177 | -0.0 |
| 04/04/2015 | 21:42:46.365 | 359948 | 126362 | 4134 | 0.2 |
| 05/04/2015 | 14:09:54.200 | 359666 | 127844 | 4091 | 0.2 |



| | | | | | |
|------------|--------------|--------|--------|------|-----|
| 06/04/2015 | 22:08:37.665 | 363587 | 126167 | 8814 | 1.1 |
| 09/04/2015 | 05:53:07.398 | 359811 | 125423 | 4198 | 0.3 |
| 12/04/2015 | 01:54:19.015 | 359652 | 127153 | 5201 | 0.2 |
| 18/04/2015 | 12:40:10.789 | 358906 | 123134 | 3953 | 0.4 |
| 18/04/2015 | 16:09:55.350 | 359618 | 125849 | 4214 | 0.2 |
| 19/04/2015 | 02:59:57.385 | 360811 | 126639 | 4295 | 0.1 |
| 20/04/2015 | 12:40:10.905 | 360806 | 124361 | 4648 | 0.5 |
| 22/04/2015 | 15:53:10.555 | 360060 | 126539 | 3996 | 0.3 |
| 23/04/2015 | 10:18:01.301 | 359740 | 126318 | 4009 | 0.5 |
| 25/04/2015 | 16:43:46.378 | 362000 | 127014 | 6005 | 0.2 |
| 26/04/2015 | 18:50:16.876 | 360257 | 126230 | 3929 | 0.2 |
| 26/04/2015 | 23:19:34.449 | 359728 | 126786 | 4026 | 1.3 |
| 29/04/2015 | 01:57:42.075 | 360326 | 126371 | 3837 | 0.1 |
| 29/04/2015 | 02:00:16.814 | 360016 | 127472 | 4114 | 0.2 |
| 30/04/2015 | 10:35:45.066 | 360034 | 126573 | 4295 | 0.2 |
| 07/05/2015 | 11:41:57.110 | 360138 | 125643 | 6415 | 0.3 |
| 08/05/2015 | 21:38:37.975 | 360441 | 125383 | 5284 | 0.9 |
| 10/05/2015 | 11:02:25.500 | 359978 | 125494 | 5406 | 0.5 |
| 14/05/2015 | 01:48:23.638 | 359609 | 126283 | 4202 | 0.6 |
| 14/05/2015 | 22:00:30.695 | 360140 | 125757 | 3708 | 0.2 |
| 16/05/2015 | 18:51:36.708 | 359528 | 127000 | 4574 | 0.3 |
| 19/05/2015 | 06:58:33.732 | 360206 | 125466 | 4728 | 2.2 |
| 19/05/2015 | 12:24:22.879 | 360906 | 126405 | 4695 | 0.3 |
| 19/05/2015 | 13:07:04.471 | 361416 | 124975 | 4200 | 0.5 |
| 20/05/2015 | 01:25:02.955 | 360110 | 125836 | 4191 | 0.3 |
| 20/05/2015 | 08:22:20.666 | 360177 | 125614 | 4795 | 1.2 |
| 21/05/2015 | 14:28:12.401 | 361882 | 126652 | 8003 | 0.7 |
| 25/05/2015 | 07:56:02.701 | 360079 | 126534 | 4984 | 0.4 |
| 26/05/2015 | 20:34:21.616 | 359964 | 126579 | 4393 | 0.2 |
| 27/05/2015 | 23:34:03.254 | 359191 | 125972 | 4638 | 0.4 |
| 28/05/2015 | 13:22:15.213 | 359953 | 126789 | 4279 | 0.7 |
| 31/05/2015 | 00:34:11.548 | 359414 | 126400 | 4375 | 0.4 |
| 31/05/2015 | 01:50:48.356 | 359663 | 126433 | 4028 | 0.7 |
| 31/05/2015 | 02:33:24.338 | 359678 | 127070 | 4121 | 0.3 |
| 31/05/2015 | 02:35:14.848 | 359648 | 126403 | 4015 | 0.2 |
| 31/05/2015 | 02:43:54.469 | 359841 | 126681 | 4013 | 0.4 |
| 01/06/2015 | 17:37:31.496 | 360233 | 126122 | 4320 | 0.4 |



| | | | | | |
|------------|--------------|--------|--------|------|------|
| 02/06/2015 | 21:52:38.228 | 359939 | 126002 | 4407 | 0.1 |
| 03/06/2015 | 02:09:32.380 | 359653 | 126593 | 4077 | 0.7 |
| 03/06/2015 | 03:26:34.793 | 359882 | 125838 | 3717 | 0.1 |
| 06/06/2015 | 05:46:39.206 | 359314 | 126816 | 5208 | 0.3 |
| 08/06/2015 | 13:39:47.878 | 359500 | 127200 | 4526 | 0.2 |
| 09/06/2015 | 05:30:14.260 | 359659 | 126837 | 4188 | 0.2 |
| 14/06/2015 | 23:14:38.099 | 359949 | 126783 | 4411 | 0.2 |
| 16/06/2015 | 02:44:51.945 | 360404 | 126063 | 4497 | 0.3 |
| 16/06/2015 | 05:51:12.800 | 360554 | 125449 | 5413 | 0.6 |
| 21/06/2015 | 10:11:59.593 | 359706 | 126473 | 4733 | 0.4 |
| 28/06/2015 | 12:34:48.737 | 363209 | 126611 | 5905 | 1.0 |
| 29/06/2015 | 08:40:22.511 | 359403 | 126750 | 4398 | 0.1 |
| 30/06/2015 | 01:40:36.119 | 359952 | 126512 | 3995 | 0.1 |
| 30/06/2015 | 05:01:04.286 | 359712 | 126562 | 4194 | 0.1 |
| 04/07/2015 | 21:08:24.994 | 359682 | 125652 | 4104 | 0.1 |
| 07/07/2015 | 22:47:24.713 | 360400 | 127688 | 4074 | 0.2 |
| 08/07/2015 | 04:09:46.381 | 359794 | 125773 | 5815 | 0.3 |
| 08/07/2015 | 05:42:27.001 | 363388 | 126289 | 6508 | 0.6 |
| 08/07/2015 | 14:33:21.982 | 361154 | 125660 | 6096 | 0.3 |
| 09/07/2015 | 11:04:29.191 | 361045 | 126430 | 6215 | 0.6 |
| 09/07/2015 | 12:01:35.232 | 362505 | 127499 | 5585 | 0.6 |
| 09/07/2015 | 12:39:17.994 | 360918 | 125002 | 5986 | 0.4 |
| 11/07/2015 | 13:54:24.297 | 360763 | 124896 | 4516 | 0.5 |
| 14/07/2015 | 08:31:28.511 | 360721 | 125710 | 3300 | 0.0 |
| 14/07/2015 | 17:14:38.487 | 359880 | 126879 | 4890 | 0.4 |
| 19/07/2015 | 12:18:22.850 | 361900 | 127210 | 5968 | 0.8 |
| 19/07/2015 | 22:44:25.182 | 360535 | 125979 | 4005 | 0.1 |
| 27/07/2015 | 10:53:13.761 | 359466 | 126694 | 4000 | 0.3 |
| 28/07/2015 | 04:40:23.014 | 359675 | 123700 | 2700 | -0.1 |
| 29/07/2015 | 01:28:06.977 | 359671 | 124600 | 3700 | 0.2 |
| 29/07/2015 | 10:39:33.256 | 359795 | 123700 | 2499 | 0.2 |
| 29/07/2015 | 13:23:32.481 | 359529 | 124600 | 2700 | 0.1 |
| 31/07/2015 | 00:05:54.450 | 359114 | 127790 | 4100 | 0.1 |
| 03/08/2015 | 16:04:59.935 | 363300 | 125166 | 6200 | 0.6 |
| 04/08/2015 | 01:24:21.774 | 360383 | 126597 | 4302 | 0.6 |
| 04/08/2015 | 16:24:58.992 | 359425 | 126905 | 4400 | 0.5 |
| 05/08/2015 | 03:00:37.878 | 360139 | 125914 | 5104 | 0.2 |



| | | | | | |
|------------|--------------|--------|--------|------|------|
| 09/08/2015 | 09:44:39.893 | 359687 | 126676 | 4282 | 0.6 |
| 09/08/2015 | 13:00:34.345 | 359419 | 126719 | 4183 | 0.4 |
| 10/08/2015 | 11:07:39.517 | 360141 | 126218 | 4496 | 0.3 |
| 10/08/2015 | 12:45:23.534 | 360717 | 125752 | 4102 | 0.2 |
| 10/08/2015 | 16:12:59.130 | 360307 | 127175 | 4596 | 0.2 |
| 12/08/2015 | 10:23:10.144 | 360052 | 125789 | 3400 | 0.4 |
| 16/08/2015 | 07:53:29.887 | 361824 | 126775 | 5590 | 0.4 |
| 16/08/2015 | 18:30:22.357 | 360152 | 125370 | 4744 | 0.9 |
| 16/08/2015 | 18:51:05.464 | 360980 | 126039 | 6514 | 0.5 |
| 17/08/2015 | 04:14:03.702 | 360183 | 125697 | 4215 | 0.2 |
| 17/08/2015 | 05:36:50.669 | 359651 | 126747 | 4165 | 0.5 |
| 20/08/2015 | 02:19:06.349 | 359568 | 126305 | 3706 | 0.1 |
| 20/08/2015 | 21:34:35.870 | 360450 | 126974 | 4414 | 0.3 |
| 24/08/2015 | 22:06:30.455 | 360148 | 125929 | 4423 | 0.6 |
| 27/08/2015 | 16:02:33.572 | 360895 | 126310 | 3493 | 0.3 |
| 30/08/2015 | 05:12:19.020 | 360926 | 126930 | 6824 | 0.9 |
| 01/09/2015 | 12:56:38.327 | 359832 | 124470 | 3591 | 0.0 |
| 02/09/2015 | 11:01:23.287 | 360117 | 126438 | 4039 | 0.6 |
| 03/09/2015 | 04:34:12.179 | 361838 | 126457 | 6616 | 0.9 |
| 04/09/2015 | 15:08:01.584 | 359659 | 126477 | 3822 | -0.0 |
| 05/09/2015 | 23:41:42.455 | 362480 | 126883 | 4729 | 0.4 |
| 06/09/2015 | 16:14:31.839 | 359546 | 125366 | 3191 | 0.1 |
| 07/09/2015 | 15:43:05.928 | 364366 | 125100 | 6800 | 0.1 |
| 07/09/2015 | 17:05:41.234 | 360288 | 126954 | 4106 | 0.1 |
| 07/09/2015 | 23:35:26.021 | 360500 | 125948 | 3157 | -0.0 |
| 08/09/2015 | 11:43:32.148 | 359420 | 125894 | 3832 | 1.0 |
| 09/09/2015 | 06:37:56.094 | 359541 | 127724 | 3720 | 0.2 |
| 09/09/2015 | 18:13:57.845 | 359306 | 125590 | 3393 | -0.0 |
| 10/09/2015 | 05:25:37.887 | 360125 | 127156 | 3934 | -0.1 |
| 13/09/2015 | 15:04:33.459 | 359845 | 126817 | 4196 | 0.1 |
| 13/09/2015 | 22:59:25.026 | 360600 | 126000 | 4020 | 0.6 |
| 13/09/2015 | 23:16:23.366 | 360033 | 127337 | 4213 | -0.0 |
| 18/09/2015 | 01:05:55.674 | 359623 | 126757 | 3177 | 0.0 |
| 18/09/2015 | 04:16:18.742 | 359760 | 126276 | 4800 | 0.0 |
| 22/09/2015 | 07:40:49.344 | 360823 | 125811 | 4512 | 0.2 |
| 23/09/2015 | 12:26:26.617 | 360700 | 127126 | 4180 | 0.1 |
| 28/09/2015 | 21:22:45.721 | 359789 | 126698 | 3992 | 1.4 |



| | | | | | |
|-------------------|---------------------|---------------|---------------|-------------|------------|
| 02/10/2015 | 05:33:06.822 | 359735 | 126316 | 3702 | -0.2 |
| 02/10/2015 | 23:55:50.811 | 360299 | 126576 | 4095 | 0.0 |
| 03/10/2015 | 00:00:37.316 | 359481 | 126306 | 4187 | 0.1 |
| 03/10/2015 | 15:06:14.076 | 360454 | 126618 | 4129 | 0.2 |
| 03/10/2015 | 15:22:22.975 | 359540 | 126500 | 3890 | 0.0 |
| 04/10/2015 | 11:55:05.165 | 361482 | 127062 | 6116 | 0.1 |
| 05/10/2015 | 11:50:47.726 | 360034 | 125249 | 3833 | -0.1 |
| 08/10/2015 | 03:16:13.484 | 359695 | 126619 | 3815 | 0.2 |
| 08/10/2015 | 05:52:28.128 | 360059 | 127225 | 4306 | 0.1 |
| 08/10/2015 | 19:37:21.781 | 359330 | 126092 | 3688 | 0.1 |
| 12/10/2015 | 00:22:00.556 | 360463 | 125549 | 3484 | 0.0 |
| 12/10/2015 | 18:25:15.219 | 359711 | 126170 | 4178 | -0.1 |
| 18/10/2015 | 11:27:40.532 | 359450 | 126876 | 4138 | 0.1 |
| 18/10/2015 | 18:48:13.873 | 358942 | 126500 | 4479 | 0.1 |
| 19/10/2015 | 18:41:23.860 | 360466 | 125692 | 4184 | 0.3 |
| 19/10/2015 | 19:29:19.980 | 360568 | 125562 | 5299 | 0.5 |
| 21/10/2015 | 09:01:11.834 | 359238 | 128409 | 8803 | 0.4 |
| 22/10/2015 | 06:37:14.776 | 362658 | 126510 | 7022 | 0.6 |
| 29/10/2015 | 05:50:37.113 | 359850 | 126789 | 4397 | -0.1 |
| 02/11/2015 | 22:41:22.996 | 359629 | 126574 | 4027 | 0.9 |
| 03/11/2015 | 04:37:59.029 | 360091 | 127434 | 4092 | 0.0 |
| 03/11/2015 | 06:52:26.942 | 360085 | 126899 | 3996 | 0.0 |
| 03/11/2015 | 20:53:40.402 | 359423 | 125492 | 4193 | 0.5 |
| 05/11/2015 | 01:02:44.206 | 359516 | 126531 | 3967 | 0.1 |
| 05/11/2015 | 05:42:33.227 | 359697 | 126700 | 4068 | -0.1 |
| 06/11/2015 | 11:51:56.457 | 359730 | 126857 | 4179 | 0.0 |
| 06/11/2015 | 21:37:51.754 | 359894 | 127311 | 4790 | 0.3 |
| 08/11/2015 | 06:53:56.912 | 360343 | 126985 | 4407 | 0.0 |
| 09/11/2015 | 11:10:14.761 | 361324 | 125672 | 4310 | 0.2 |
| 11/11/2015 | 07:30:07.034 | 359900 | 127003 | 4180 | -0.0 |
| 11/11/2015 | 11:23:26.556 | 360768 | 126395 | 8521 | 0.2 |
| 12/11/2015 | 01:42:44.609 | 360571 | 126491 | 4815 | -0.0 |
| 14/11/2015 | 14:25:01.477 | 359399 | 126591 | 4420 | 0.1 |
| 17/11/2015 | 03:48:27.480 | 359781 | 126450 | 3806 | 0.3 |
| 17/11/2015 | 18:32:32.423 | 359721 | 126372 | 4205 | 0.1 |
| 21/11/2015 | 11:03:38.892 | 359568 | 126678 | 4099 | 0.0 |
| 24/11/2015 | 21:56:37.642 | 360932 | 126401 | 4386 | 0.8 |



| | | | | | |
|------------|--------------|--------|--------|------|------|
| 05/12/2015 | 08:29:02.789 | 359790 | 127052 | 4178 | 0.2 |
| 05/12/2015 | 13:52:02.464 | 359764 | 125541 | 4906 | 2.0 |
| 05/12/2015 | 22:53:49.056 | 359790 | 125705 | 3605 | 0.1 |
| 07/12/2015 | 07:33:48.414 | 359665 | 125111 | 4821 | 1.0 |
| 07/12/2015 | 20:32:38.436 | 359468 | 127168 | 3677 | 0.2 |
| 08/12/2015 | 12:41:54.470 | 360449 | 126594 | 3700 | -0.1 |
| 10/12/2015 | 11:38:41.037 | 360182 | 126166 | 5421 | 0.3 |
| 11/12/2015 | 23:35:14.859 | 359700 | 126910 | 4162 | 0.1 |
| 12/12/2015 | 06:24:26.854 | 359280 | 126204 | 3917 | -0.0 |
| 12/12/2015 | 16:13:06.529 | 360375 | 126236 | 5598 | 1.1 |
| 14/12/2015 | 03:29:42.999 | 359922 | 126345 | 3988 | 0.7 |
| 14/12/2015 | 13:01:33.002 | 359883 | 126726 | 4187 | 0.1 |
| 16/12/2015 | 13:09:28.085 | 360286 | 126148 | 4406 | 0.2 |
| 18/12/2015 | 17:04:25.348 | 359726 | 126309 | 3924 | 0.4 |
| 18/12/2015 | 20:23:20.369 | 358718 | 126701 | 4417 | 0.1 |
| 19/12/2015 | 10:16:19.831 | 361091 | 124907 | 4998 | 0.1 |
| 20/12/2015 | 07:49:27.051 | 359717 | 127187 | 4422 | 0.1 |
| 20/12/2015 | 22:19:18.368 | 363270 | 126104 | 8023 | 0.4 |
| 22/12/2015 | 00:17:31.737 | 359846 | 126600 | 4175 | 0.0 |
| 25/12/2015 | 04:33:30.024 | 364087 | 127276 | 6506 | 0.3 |
| 26/12/2015 | 18:26:26.240 | 361625 | 127439 | 9006 | 0.5 |
| 01/01/2016 | 19:59:15.508 | 359868 | 126330 | 4220 | -0.0 |
| 02/01/2016 | 05:05:15.378 | 360615 | 126496 | 4506 | 0.1 |
| 05/01/2016 | 00:05:45.911 | 360414 | 126357 | 3816 | -0.1 |
| 07/01/2016 | 00:05:51.844 | 360146 | 126245 | 4327 | 0.3 |
| 07/01/2016 | 00:24:35.185 | 359342 | 125851 | 7514 | 0.4 |
| 09/01/2016 | 12:10:37.709 | 359879 | 126500 | 3931 | 0.1 |
| 10/01/2016 | 06:48:47.936 | 361788 | 124905 | 7507 | 1.0 |
| 11/01/2016 | 06:43:47.224 | 359836 | 127149 | 4418 | 0.2 |
| 16/01/2016 | 13:02:18.474 | 359997 | 127593 | 5387 | 0.2 |
| 16/01/2016 | 18:44:19.417 | 359900 | 126612 | 3969 | 0.0 |
| 27/01/2016 | 13:55:20.960 | 359821 | 126868 | 4423 | 0.4 |
| 30/01/2016 | 07:13:03.143 | 361660 | 125810 | 6313 | 1.0 |
| 30/01/2016 | 12:56:05.214 | 359561 | 125600 | 5263 | 0.4 |
| 03/02/2016 | 08:35:15.691 | 360500 | 126943 | 4162 | 0.2 |
| 06/02/2016 | 09:58:43.975 | 359765 | 126770 | 4486 | 0.5 |
| 06/02/2016 | 10:37:36.537 | 359512 | 126681 | 4581 | 0.6 |



| | | | | | |
|------------|--------------|--------|--------|------|------|
| 13/02/2016 | 14:57:00.300 | 360161 | 127267 | 4512 | -0.0 |
| 13/02/2016 | 22:00:08.365 | 359584 | 126229 | 3818 | 0.7 |
| 14/02/2016 | 23:40:58.891 | 360247 | 124898 | 3712 | -0.1 |
| 15/02/2016 | 12:25:52.791 | 359893 | 126637 | 3896 | 0.9 |
| 15/02/2016 | 15:30:04.687 | 362411 | 125708 | 7703 | 0.7 |
| 16/02/2016 | 23:26:13.209 | 359517 | 126624 | 4184 | 0.5 |
| 17/02/2016 | 06:58:05.493 | 362764 | 126729 | 6212 | 1.7 |
| 19/02/2016 | 20:42:06.723 | 360538 | 127140 | 3594 | -0.1 |
| 21/02/2016 | 09:24:11.277 | 360467 | 124332 | 3948 | 0.7 |
| 24/02/2016 | 11:12:32.765 | 360661 | 126843 | 4290 | 0.1 |
| 27/02/2016 | 06:17:58.366 | 359304 | 126680 | 3933 | 0.1 |
| 01/03/2016 | 12:03:40.901 | 359533 | 126389 | 3939 | 0.2 |
| 01/03/2016 | 15:21:02.366 | 359821 | 126461 | 3807 | -0.0 |
| 01/03/2016 | 17:25:57.281 | 359600 | 127205 | 4937 | 0.2 |
| 02/03/2016 | 20:27:38.870 | 359553 | 126701 | 4396 | 0.1 |
| 03/03/2016 | 10:10:18.032 | 359800 | 127165 | 4464 | 0.2 |
| 04/03/2016 | 02:42:42.904 | 359528 | 126822 | 4019 | 0.2 |
| 05/03/2016 | 22:05:38.869 | 359926 | 127023 | 4593 | 0.5 |
| 11/03/2016 | 19:46:52.449 | 360149 | 126595 | 4313 | -0.0 |
| 13/03/2016 | 07:58:39.097 | 360453 | 126164 | 4899 | 0.2 |
| 14/03/2016 | 15:01:54.080 | 359943 | 126134 | 6802 | 0.2 |
| 14/03/2016 | 20:47:44.570 | 360586 | 126741 | 4079 | 0.0 |
| 21/03/2016 | 09:41:01.946 | 360179 | 125246 | 7306 | 0.6 |
| 23/03/2016 | 16:21:23.879 | 359124 | 127450 | 4322 | 0.3 |
| 24/03/2016 | 18:24:16.095 | 359679 | 126300 | 4771 | 0.3 |
| 26/03/2016 | 04:22:44.984 | 361645 | 124200 | 2822 | 0.0 |
| 01/04/2016 | 04:37:09.417 | 359934 | 126400 | 5011 | 0.7 |
| 01/04/2016 | 04:39:25.904 | 359464 | 127327 | 5194 | 0.2 |
| 01/04/2016 | 16:24:03.854 | 362171 | 128742 | 5314 | -0.1 |
| 02/04/2016 | 17:31:29.397 | 361698 | 124170 | 6605 | 1.4 |
| 05/04/2016 | 10:00:06.663 | 360142 | 126370 | 3299 | -0.0 |
| 12/04/2016 | 15:47:26.343 | 359586 | 126554 | 4030 | 0.9 |
| 15/04/2016 | 23:03:06.105 | 360901 | 125111 | 6406 | 1.0 |
| 15/04/2016 | 23:07:45.161 | 360934 | 124635 | 6207 | 2.7 |
| 17/04/2016 | 02:42:35.032 | 359615 | 126791 | 5322 | -0.0 |
| 22/04/2016 | 10:36:00.325 | 360536 | 124600 | 3559 | 0.3 |
| 22/04/2016 | 22:32:26.694 | 363197 | 126711 | 6093 | 1.2 |



| | | | | | |
|------------|--------------|--------|--------|------|------|
| 24/04/2016 | 10:02:07.880 | 359733 | 125427 | 4635 | 1.5 |
| 25/04/2016 | 06:43:59.535 | 359790 | 126750 | 5292 | 1.5 |
| 25/04/2016 | 06:44:10.340 | 359800 | 126800 | 5170 | 4.0 |
| 25/04/2016 | 06:44:17.440 | 360100 | 127181 | 5578 | 1.7 |
| 25/04/2016 | 06:44:35.358 | 360040 | 126369 | 5422 | 2.1 |
| 25/04/2016 | 06:44:51.480 | 359656 | 126775 | 4881 | 0.7 |
| 25/04/2016 | 06:45:02.678 | 359731 | 126419 | 5193 | 1.0 |
| 25/04/2016 | 06:45:19.902 | 359586 | 126078 | 4999 | 0.5 |
| 25/04/2016 | 06:45:31.097 | 360425 | 127122 | 5519 | 1.9 |
| 25/04/2016 | 06:46:04.849 | 359433 | 126489 | 4888 | 0.2 |
| 25/04/2016 | 06:46:54.402 | 360002 | 126753 | 5115 | 1.3 |
| 25/04/2016 | 06:47:40.105 | 359964 | 126418 | 4903 | 0.3 |
| 25/04/2016 | 06:47:47.902 | 360136 | 126916 | 4909 | 0.8 |
| 25/04/2016 | 06:48:23.254 | 358800 | 127165 | 5081 | 0.2 |
| 25/04/2016 | 06:49:28.111 | 359788 | 126760 | 4419 | 1.2 |
| 25/04/2016 | 06:50:19.014 | 359948 | 127141 | 5314 | 0.7 |
| 25/04/2016 | 06:51:54.724 | 360390 | 127687 | 5189 | 0.7 |
| 25/04/2016 | 06:59:04.288 | 360709 | 126772 | 5607 | 0.7 |
| 25/04/2016 | 07:09:48.079 | 360308 | 126653 | 4710 | 0.3 |
| 25/04/2016 | 07:29:30.176 | 360863 | 126862 | 5624 | -0.1 |
| 25/04/2016 | 07:53:15.656 | 361221 | 126538 | 4089 | -0.1 |
| 25/04/2016 | 08:00:11.008 | 360213 | 126298 | 4404 | 0.9 |
| 25/04/2016 | 08:02:04.279 | 359669 | 126100 | 5675 | -0.1 |
| 25/04/2016 | 08:28:59.866 | 360328 | 124812 | 4630 | 0.7 |
| 25/04/2016 | 08:38:57.851 | 359874 | 126568 | 4511 | 0.1 |
| 25/04/2016 | 08:41:39.338 | 360885 | 125740 | 4018 | 0.0 |
| 25/04/2016 | 10:06:34.561 | 361578 | 126470 | 5005 | 0.0 |
| 25/04/2016 | 12:01:03.166 | 360633 | 125456 | 4011 | 0.2 |
| 25/04/2016 | 13:08:00.075 | 360131 | 126398 | 4609 | 0.6 |
| 25/04/2016 | 17:25:09.400 | 360594 | 127326 | 5800 | 0.2 |
| 25/04/2016 | 20:03:12.376 | 359600 | 126054 | 5110 | 0.4 |
| 26/04/2016 | 03:21:51.399 | 361058 | 125503 | 3709 | 0.2 |
| 26/04/2016 | 11:25:34.140 | 359933 | 126521 | 3974 | 0.8 |
| 26/04/2016 | 16:55:43.245 | 359842 | 126775 | 4924 | 0.1 |
| 27/04/2016 | 06:10:35.768 | 359362 | 127000 | 4032 | 0.1 |
| 28/04/2016 | 21:10:32.824 | 359497 | 126825 | 4120 | 0.4 |
| 01/05/2016 | 04:17:49.036 | 359397 | 126884 | 4137 | 2.1 |



| | | | | | |
|-------------------|---------------------|---------------|---------------|-------------|------------|
| 01/05/2016 | 23:08:15.181 | 360378 | 127864 | 3821 | 0.3 |
| 03/05/2016 | 05:30:36.051 | 360595 | 125742 | 4530 | 0.5 |
| 03/05/2016 | 21:19:56.028 | 359926 | 126479 | 4101 | 0.8 |
| 11/05/2016 | 00:40:35.067 | 359175 | 125736 | 4402 | 0.8 |
| 16/05/2016 | 07:10:44.658 | 359521 | 126476 | 4040 | 0.3 |
| 18/05/2016 | 21:51:48.322 | 358642 | 123994 | 4167 | 0.5 |
| 23/05/2016 | 13:00:49.549 | 362527 | 123700 | 5200 | 0.3 |
| 24/05/2016 | 15:44:35.181 | 360267 | 126569 | 4821 | 0.2 |
| 29/05/2016 | 23:49:46.127 | 361064 | 124708 | 4039 | 0.7 |
| 31/05/2016 | 00:51:39.704 | 360934 | 126337 | 4641 | 0.4 |
| 06/06/2016 | 00:42:07.095 | 362496 | 126382 | 5403 | 0.7 |
| 09/06/2016 | 02:29:10.773 | 359988 | 126515 | 4027 | 1.1 |
| 09/06/2016 | 02:32:36.919 | 360031 | 126466 | 4022 | 0.9 |
| 09/06/2016 | 19:40:32.810 | 359574 | 125553 | 3706 | 0.7 |
| 10/06/2016 | 14:40:09.203 | 359698 | 126563 | 1715 | -0.2 |
| 10/06/2016 | 23:07:14.906 | 360762 | 125481 | 4720 | 0.2 |
| 12/06/2016 | 09:34:12.764 | 359427 | 126217 | 4191 | 0.8 |
| 14/06/2016 | 18:57:47.585 | 360172 | 125849 | 3835 | 0.1 |
| 15/06/2016 | 11:02:35.315 | 360677 | 125352 | 3171 | 0.3 |
| 21/06/2016 | 08:01:30.724 | 360726 | 127102 | 4105 | 0.2 |
| 27/06/2016 | 10:55:02.274 | 360388 | 127172 | 4018 | 0.5 |
| 28/06/2016 | 13:03:00.433 | 361525 | 124618 | 5187 | 0.5 |
| 30/06/2016 | 14:08:52.619 | 360446 | 126213 | 2898 | 0.2 |
| 02/07/2016 | 03:05:02.753 | 359148 | 127007 | 4980 | 0.2 |
| 09/07/2016 | 14:49:18.121 | 363268 | 125627 | 3952 | -0.1 |
| 12/07/2016 | 11:24:02.122 | 360099 | 126378 | 4308 | 0.2 |
| 15/07/2016 | 22:14:18.108 | 362905 | 124876 | 5388 | 0.9 |
| 17/07/2016 | 14:15:29.851 | 359859 | 126457 | 4188 | 0.8 |
| 17/07/2016 | 20:40:43.309 | 360607 | 126016 | 4179 | 0.2 |
| 19/07/2016 | 01:11:18.688 | 362288 | 124495 | 5893 | 1.5 |
| 19/07/2016 | 09:05:25.853 | 361212 | 125208 | 6307 | 0.5 |
| 19/07/2016 | 09:05:47.876 | 359442 | 126200 | 6819 | 0.5 |
| 20/07/2016 | 20:00:30.546 | 359433 | 126800 | 4638 | 0.2 |
| 22/07/2016 | 00:17:58.931 | 359938 | 126618 | 4505 | 1.9 |
| 27/07/2016 | 00:37:26.547 | 360864 | 126558 | 4019 | 0.6 |
| 28/07/2016 | 02:39:07.285 | 359927 | 127626 | 5124 | -0.2 |
| 28/07/2016 | 15:27:56.181 | 360443 | 126875 | 4803 | 1.2 |



| | | | | | |
|------------|--------------|--------|--------|-------|------|
| 29/07/2016 | 04:29:00.886 | 359325 | 125511 | 9007 | 1.2 |
| 02/08/2016 | 06:41:21.643 | 359900 | 126735 | 3933 | 0.2 |
| 04/08/2016 | 20:54:58.680 | 360433 | 126092 | 4517 | 0.1 |
| 06/08/2016 | 14:01:55.317 | 360945 | 126693 | 3834 | -0.1 |
| 08/08/2016 | 13:49:30.878 | 359763 | 126385 | 4178 | 0.8 |
| 08/08/2016 | 14:54:19.103 | 360598 | 126114 | 3702 | -0.1 |
| 09/08/2016 | 03:24:18.614 | 361630 | 126368 | 4041 | 0.1 |
| 10/08/2016 | 04:04:10.170 | 361500 | 126224 | 3142 | -0.1 |
| 14/08/2016 | 20:14:17.492 | 360134 | 126527 | 3905 | -0.2 |
| 15/08/2016 | 15:30:19.822 | 360235 | 125418 | 4516 | 0.2 |
| 15/08/2016 | 23:44:28.172 | 359489 | 126600 | 4379 | 0.1 |
| 16/08/2016 | 07:47:05.562 | 360264 | 125638 | 3941 | 0.1 |
| 23/08/2016 | 08:18:06.373 | 360558 | 126278 | 3921 | -0.1 |
| 26/08/2016 | 09:17:17.286 | 359671 | 126101 | 4194 | 1.2 |
| 01/09/2016 | 05:42:53.070 | 366906 | 121911 | 7385 | 1.4 |
| 01/09/2016 | 12:09:49.228 | 365310 | 124140 | 8909 | 1.2 |
| 01/09/2016 | 12:23:01.545 | 366401 | 125896 | 10001 | 01.8 |
| 01/09/2016 | 20:44:42.472 | 364812 | 125155 | 9804 | 1.2 |
| 02/09/2016 | 01:44:12.453 | 370395 | 119967 | 7354 | 1.9 |
| 12/09/2016 | 07:09:25.680 | 360128 | 125930 | 3827 | 0.6 |
| 21/09/2016 | 06:17:17.214 | 360123 | 125965 | 6385 | 0.4 |
| 21/09/2016 | 22:49:10.534 | 361532 | 126275 | 4289 | 0.1 |
| 26/09/2016 | 01:39:04.274 | 359752 | 126167 | 4401 | 0.2 |
| 28/09/2016 | 04:42:49.518 | 361511 | 126978 | 4513 | 0.1 |
| 29/09/2016 | 19:09:45.522 | 360740 | 126679 | 4172 | 0.2 |
| 07/10/2016 | 03:36:54.831 | 360379 | 125243 | 4110 | 0.1 |
| 08/10/2016 | 14:48:47.579 | 360658 | 126784 | 5499 | 1.0 |
| 09/10/2016 | 00:52:38.811 | 360608 | 125976 | 4105 | 0.2 |
| 12/10/2016 | 01:46:21.610 | 361230 | 128622 | 8700 | 0.1 |
| 12/10/2016 | 09:06:17.109 | 360294 | 126575 | 4385 | -0.0 |
| 13/10/2016 | 03:08:01.250 | 358839 | 127555 | 4016 | -0.1 |
| 13/10/2016 | 06:04:36.027 | 360493 | 126153 | 3824 | 0.1 |
| 13/10/2016 | 09:06:33.529 | 358583 | 127364 | 3919 | 0.2 |
| 13/10/2016 | 11:43:36.305 | 359817 | 126736 | 4293 | 0.2 |
| 13/10/2016 | 16:39:57.108 | 360322 | 126093 | 3987 | 0.5 |
| 13/10/2016 | 17:53:07.978 | 361395 | 125419 | 4300 | 0.0 |
| 13/10/2016 | 18:27:37.922 | 359964 | 127872 | 5284 | -0.1 |



| | | | | | |
|------------|--------------|--------|--------|------|------|
| 13/10/2016 | 20:05:18.471 | 359255 | 126964 | 5214 | 0.3 |
| 13/10/2016 | 21:02:09.713 | 359643 | 126599 | 5408 | 2.7 |
| 13/10/2016 | 21:15:59.090 | 359619 | 127040 | 4199 | 0.3 |
| 13/10/2016 | 21:17:52.673 | 359447 | 126859 | 4177 | 0.3 |
| 13/10/2016 | 21:26:16.950 | 359009 | 126469 | 3910 | 0.0 |
| 13/10/2016 | 21:38:05.206 | 359235 | 127129 | 4619 | 1.6 |
| 13/10/2016 | 21:41:10.984 | 359855 | 125192 | 4509 | 0.3 |
| 13/10/2016 | 21:55:08.358 | 358927 | 126800 | 5579 | 0.5 |
| 13/10/2016 | 22:08:08.038 | 360400 | 126820 | 5277 | -0.1 |
| 13/10/2016 | 22:12:58.335 | 360188 | 125800 | 4159 | 0.2 |
| 13/10/2016 | 22:43:27.862 | 359337 | 126476 | 5729 | 1.5 |
| 13/10/2016 | 23:00:09.030 | 359210 | 126367 | 4412 | 1.9 |
| 13/10/2016 | 23:16:46.049 | 359117 | 127041 | 4095 | 0.4 |
| 13/10/2016 | 23:21:20.585 | 359966 | 125390 | 4091 | 0.4 |
| 13/10/2016 | 23:48:06.611 | 358403 | 127261 | 5195 | 0.2 |
| 13/10/2016 | 23:49:54.572 | 359600 | 126961 | 4133 | 0.1 |
| 14/10/2016 | 00:15:52.054 | 359401 | 125739 | 3917 | 1.5 |
| 14/10/2016 | 01:46:27.623 | 359154 | 126375 | 4484 | 2.1 |
| 14/10/2016 | 02:06:15.980 | 360165 | 126321 | 3712 | 0.1 |
| 14/10/2016 | 02:07:23.577 | 360894 | 126406 | 3491 | 0.1 |
| 14/10/2016 | 02:59:23.879 | 359332 | 126185 | 3984 | 1.7 |
| 14/10/2016 | 03:29:47.469 | 359468 | 126473 | 3995 | 1.8 |
| 14/10/2016 | 03:30:15.039 | 359663 | 126769 | 4385 | 0.3 |
| 14/10/2016 | 03:32:04.196 | 359661 | 126523 | 5223 | 0.6 |
| 14/10/2016 | 03:44:18.132 | 359166 | 127000 | 4368 | 0.4 |
| 14/10/2016 | 05:58:55.365 | 359419 | 126800 | 5332 | 0.3 |
| 14/10/2016 | 09:44:38.019 | 360619 | 126056 | 4510 | 1.8 |
| 14/10/2016 | 19:03:33.972 | 359527 | 126600 | 3622 | 0.6 |
| 14/10/2016 | 21:46:50.789 | 358973 | 127177 | 3821 | -0.1 |
| 14/10/2016 | 22:22:55.776 | 359429 | 126024 | 3413 | 0.1 |
| 14/10/2016 | 22:25:50.793 | 359700 | 126754 | 4327 | 1.7 |
| 14/10/2016 | 22:28:40.682 | 360121 | 126815 | 3698 | 0.1 |
| 14/10/2016 | 22:35:37.572 | 359652 | 126072 | 5096 | 0.5 |
| 15/10/2016 | 03:51:25.355 | 360088 | 124689 | 4508 | 0.1 |
| 15/10/2016 | 04:31:47.630 | 359740 | 126356 | 3706 | 0.6 |
| 15/10/2016 | 14:08:55.786 | 359819 | 126116 | 4612 | 0.3 |
| 17/10/2016 | 09:50:43.943 | 359466 | 125263 | 5006 | -0.1 |



| | | | | | |
|------------|--------------|--------|--------|------|------|
| 24/10/2016 | 15:13:36.589 | 361995 | 126198 | 3594 | -0.0 |
| 25/10/2016 | 19:12:31.092 | 361208 | 125255 | 2770 | -0.1 |
| 26/10/2016 | 16:40:48.930 | 358796 | 126057 | 5305 | -0.0 |
| 27/10/2016 | 18:57:26.580 | 360559 | 126027 | 3494 | -0.4 |
| 28/10/2016 | 01:56:40.895 | 360071 | 126400 | 4075 | 0.5 |
| 28/10/2016 | 01:56:38.022 | 360155 | 126528 | 4130 | 0.3 |
| 28/10/2016 | 07:32:29.735 | 358709 | 126601 | 4716 | -0.1 |
| 01/11/2016 | 12:09:24.514 | 360094 | 126474 | 4295 | -0.0 |
| 02/11/2016 | 00:57:28.353 | 359570 | 126700 | 4369 | -0.2 |
| 02/11/2016 | 05:00:44.246 | 360356 | 126115 | 3837 | 0.1 |
| 02/11/2016 | 06:53:26.296 | 359615 | 126346 | 5274 | 0.2 |
| 02/11/2016 | 16:29:41.909 | 360795 | 125649 | 4031 | 0.0 |
| 07/11/2016 | 03:18:17.787 | 362460 | 121874 | 8006 | 2.1 |
| 07/11/2016 | 08:30:47.613 | 359188 | 125200 | 3674 | 0.2 |
| 07/11/2016 | 14:30:39.014 | 360017 | 127319 | 4103 | 0.2 |
| 08/11/2016 | 02:11:09.492 | 359344 | 125462 | 3702 | -0.0 |
| 08/11/2016 | 18:22:57.167 | 359836 | 125214 | 3312 | -0.1 |
| 09/11/2016 | 21:43:53.683 | 364823 | 124340 | 8013 | 1.6 |
| 10/11/2016 | 01:16:59.951 | 363941 | 123300 | 8089 | 2.0 |
| 11/11/2016 | 06:55:39.214 | 360237 | 125341 | 3843 | -0.0 |
| 12/11/2016 | 06:36:41.025 | 362163 | 123015 | 8911 | 1.7 |
| 13/11/2016 | 16:38:20.508 | 359382 | 126577 | 3813 | -0.1 |
| 13/11/2016 | 16:39:08.451 | 360918 | 126386 | 3393 | -0.0 |
| 15/11/2016 | 14:13:11.834 | 360926 | 125047 | 7017 | 1.3 |
| 17/11/2016 | 17:53:07.738 | 359447 | 126508 | 4493 | 0.0 |
| 18/11/2016 | 19:32:38.035 | 361877 | 125536 | 5077 | 0.5 |
| 19/11/2016 | 04:46:16.022 | 360519 | 125625 | 3600 | -0.1 |
| 02/12/2016 | 01:28:27.353 | 358624 | 124669 | 2900 | -0.3 |
| 05/12/2016 | 03:30:00.466 | 360115 | 126761 | 2816 | -0.2 |
| 07/12/2016 | 18:31:22.976 | 359975 | 126581 | 4710 | -0.1 |
| 11/12/2016 | 01:06:18.659 | 360828 | 124830 | 2900 | -0.2 |
| 15/12/2016 | 16:54:57.655 | 360070 | 126175 | 3835 | 0.3 |
| 18/12/2016 | 19:38:36.726 | 360390 | 126269 | 6524 | 0.2 |
| 19/12/2016 | 23:48:31.981 | 359931 | 126689 | 4489 | 0.8 |
| 21/12/2016 | 01:36:45.800 | 360974 | 126645 | 7006 | -0.0 |
| 23/12/2016 | 11:21:48.221 | 360413 | 125553 | 4281 | 0.0 |
| 25/12/2016 | 11:26:59.180 | 361342 | 126264 | 3394 | 0.2 |



| | | | | | |
|------------|--------------|--------|--------|-------|------|
| 29/12/2016 | 07:30:58.153 | 359473 | 125989 | 4289 | 0.1 |
| 29/12/2016 | 15:41:21.001 | 359522 | 126394 | 2713 | 0.4 |
| 05/01/2017 | 16:47:11.347 | 360149 | 125003 | 7205 | 0.2 |
| 05/01/2017 | 16:58:29.417 | 363002 | 124775 | 5783 | 0.4 |
| 06/01/2017 | 12:49:50.612 | 359288 | 128592 | 3923 | -0.1 |
| 06/01/2017 | 15:09:02.180 | 368200 | 122000 | 12271 | 2.5 |
| 06/01/2017 | 15:08:46.835 | 367913 | 122731 | 11012 | 2.0 |
| 15/01/2017 | 00:13:57.213 | 361092 | 127256 | 4090 | -0.1 |
| 18/01/2017 | 12:31:21.980 | 361702 | 127409 | 3692 | 0.1 |
| 18/01/2017 | 12:43:31.439 | 360027 | 126048 | 4109 | 0.1 |
| 18/01/2017 | 16:56:10.293 | 360754 | 127605 | 5819 | 0.2 |
| 21/01/2017 | 06:41:28.175 | 364003 | 124419 | 7609 | 0.1 |
| 28/01/2017 | 02:37:20.733 | 361069 | 125174 | 2702 | -0.1 |
| 28/01/2017 | 20:31:23.263 | 359407 | 124900 | 4738 | 1.5 |
| 08/02/2017 | 08:53:52.781 | 359786 | 126263 | 3833 | 0.2 |
| 09/02/2017 | 02:54:12.123 | 360217 | 125465 | 4719 | 0.3 |
| 09/02/2017 | 06:19:52.068 | 363960 | 125100 | 6594 | 0.9 |
| 11/02/2017 | 02:20:09.151 | 362108 | 127065 | 5082 | 0.7 |
| 14/02/2017 | 06:02:56.544 | 359673 | 126692 | 4194 | 0.2 |
| 20/02/2017 | 18:03:41.420 | 362465 | 124713 | 6912 | 2.5 |
| 20/02/2017 | 18:55:37.911 | 362620 | 124758 | 6305 | 1.7 |
| 20/02/2017 | 19:33:47.659 | 362142 | 124400 | 6000 | 1.2 |
| 21/02/2017 | 05:15:39.282 | 362899 | 123475 | 5171 | 0.6 |
| 23/02/2017 | 04:30:49.516 | 360459 | 126263 | 3936 | 0.2 |
| 24/02/2017 | 12:06:42.104 | 365610 | 118098 | 9888 | 3.1 |
| 25/02/2017 | 22:01:03.405 | 360533 | 124861 | 3156 | 0.2 |
| 07/03/2017 | 00:03:32.637 | 359898 | 127189 | 4007 | -0.1 |
| 09/03/2017 | 22:26:45.276 | 360030 | 126522 | 4190 | 0.5 |
| 19/03/2017 | 07:26:30.568 | 361007 | 126503 | 3590 | -0.2 |
| 19/03/2017 | 09:22:50.407 | 360412 | 126119 | 3708 | 0.0 |
| 19/03/2017 | 20:15:49.545 | 360140 | 126798 | 3926 | -0.2 |
| 22/03/2017 | 20:07:53.328 | 360453 | 126307 | 4293 | 0.7 |
| 24/03/2017 | 20:06:07.636 | 359838 | 126247 | 4026 | 0.2 |
| 01/04/2017 | 14:44:40.322 | 361991 | 128458 | 6200 | 0.2 |
| 07/04/2017 | 19:16:06.625 | 360854 | 125692 | 2900 | -0.1 |
| 07/04/2017 | 22:51:50.286 | 360527 | 125611 | 4002 | 0.8 |
| 08/04/2017 | 04:47:43.508 | 360901 | 125699 | 3506 | -0.2 |



| | | | | | |
|------------|--------------|--------|--------|------|------|
| 12/04/2017 | 21:34:41.507 | 363173 | 127335 | 6703 | 2.1 |
| 13/04/2017 | 00:02:50.102 | 361756 | 125000 | 4700 | 0.2 |
| 15/04/2017 | 08:09:01.298 | 362097 | 125865 | 5984 | 0.2 |
| 15/04/2017 | 17:34:56.991 | 361439 | 126883 | 6199 | 0.1 |
| 16/04/2017 | 00:44:56.187 | 361406 | 125670 | 5491 | 0.0 |
| 16/04/2017 | 08:38:20.757 | 361579 | 126145 | 5994 | 0.5 |
| 16/04/2017 | 13:26:45.187 | 360523 | 126715 | 6388 | 0.7 |
| 16/04/2017 | 22:41:26.707 | 360085 | 126840 | 4907 | 0.3 |
| 17/04/2017 | 17:46:37.107 | 361125 | 126464 | 6215 | 0.4 |
| 21/04/2017 | 13:08:56.287 | 359600 | 126300 | 4072 | 0.6 |
| 25/04/2017 | 14:26:57.013 | 360744 | 125387 | 4518 | 0.6 |
| 25/04/2017 | 20:24:28.116 | 360800 | 126517 | 3467 | -0.1 |
| 26/04/2017 | 18:33:54.186 | 360390 | 126343 | 4287 | -0.1 |
| 28/04/2017 | 03:21:17.881 | 363600 | 126093 | 5412 | 0.4 |
| 02/05/2017 | 13:32:29.722 | 359290 | 124432 | 6099 | 0.3 |
| 03/05/2017 | 12:36:40.753 | 360067 | 126645 | 5012 | -0.1 |
| 07/05/2017 | 01:45:22.706 | 359902 | 126464 | 4120 | 1.0 |
| 07/05/2017 | 06:54:13.338 | 359428 | 126340 | 4102 | 0.1 |
| 12/05/2017 | 10:08:12.298 | 360000 | 127114 | 4178 | -0.2 |
| 17/05/2017 | 18:12:59.024 | 360312 | 126442 | 3983 | 0.4 |
| 19/05/2017 | 01:45:11.583 | 367307 | 125859 | 5698 | 1.4 |
| 21/05/2017 | 02:15:41.259 | 360229 | 125045 | 4517 | 0.2 |
| 22/05/2017 | 06:30:28.948 | 360635 | 124918 | 3703 | -0.1 |
| 22/05/2017 | 18:05:40.452 | 361005 | 126470 | 3713 | -0.1 |
| 22/05/2017 | 19:52:23.924 | 359796 | 125317 | 7017 | 0.3 |
| 23/05/2017 | 17:41:12.380 | 361513 | 125455 | 3711 | -0.1 |
| 23/05/2017 | 22:23:17.646 | 360466 | 126200 | 4982 | 0.1 |
| 24/05/2017 | 03:57:55.914 | 360835 | 125701 | 3835 | 0.2 |
| 29/05/2017 | 05:42:27.568 | 359782 | 126534 | 4499 | 1.4 |
| 01/06/2017 | 19:03:20.891 | 359337 | 126582 | 4491 | 0.7 |
| 10/06/2017 | 10:08:35.484 | 361561 | 123869 | 5296 | 0.1 |
| 15/06/2017 | 09:26:50.450 | 359922 | 127397 | 3927 | -0.2 |
| 18/06/2017 | 02:33:55.817 | 359762 | 125715 | 5498 | 0.4 |
| 27/06/2017 | 10:06:32.411 | 360551 | 125938 | 3829 | -0.2 |
| 27/06/2017 | 17:01:07.227 | 360128 | 126149 | 3997 | 0.6 |
| 28/06/2017 | 12:40:16.674 | 360246 | 125633 | 4098 | -0.2 |
| 29/06/2017 | 13:54:36.260 | 360196 | 123930 | 8309 | -0.0 |



| | | | | | |
|------------|--------------|--------|--------|------|------|
| 09/07/2017 | 02:32:22.002 | 360550 | 124026 | 2800 | -0.2 |
| 16/07/2017 | 22:45:29.877 | 361909 | 125042 | 2100 | -0.3 |
| 18/07/2017 | 13:37:37.114 | 363322 | 124135 | 4905 | 0.5 |
| 19/07/2017 | 13:27:27.557 | 361105 | 125790 | 6598 | 1.3 |
| 26/07/2017 | 15:56:23.261 | 360952 | 126809 | 5685 | 0.5 |
| 26/07/2017 | 15:57:26.093 | 360600 | 127174 | 5880 | 0.1 |
| 26/07/2017 | 16:04:18.694 | 360836 | 126706 | 5717 | -0.0 |
| 26/07/2017 | 16:23:17.050 | 361366 | 125748 | 5293 | -0.1 |
| 29/07/2017 | 10:24:05.942 | 360363 | 125578 | 3604 | -0.3 |
| 04/08/2017 | 19:46:37.629 | 361713 | 124658 | 3160 | 0.4 |
| 05/08/2017 | 10:25:04.342 | 361312 | 124808 | 6411 | 0.1 |
| 05/08/2017 | 17:03:40.108 | 360639 | 126526 | 4025 | 0.1 |
| 07/08/2017 | 05:06:12.208 | 359191 | 124985 | 3474 | -0.3 |
| 08/08/2017 | 06:51:51.930 | 361768 | 125090 | 3049 | -0.1 |
| 08/08/2017 | 11:50:22.156 | 360472 | 126127 | 4527 | 0.0 |
| 08/08/2017 | 18:54:40.503 | 360732 | 125417 | 3934 | 0.3 |
| 09/08/2017 | 21:38:54.462 | 360216 | 125907 | 4094 | -0.1 |
| 13/08/2017 | 06:44:57.634 | 359986 | 125627 | 3703 | -0.1 |
| 13/08/2017 | 18:10:13.831 | 359513 | 126421 | 4492 | 1.0 |
| 17/08/2017 | 01:58:13.397 | 360143 | 126425 | 4023 | 0.7 |
| 17/08/2017 | 22:23:44.646 | 362530 | 125592 | 4300 | -0.2 |
| 18/08/2017 | 10:59:00.591 | 360889 | 126440 | 3594 | 0.2 |
| 19/08/2017 | 21:28:50.269 | 360210 | 124289 | 3703 | 0.3 |
| 21/08/2017 | 13:25:31.831 | 359677 | 125669 | 4419 | -0.1 |
| 26/08/2017 | 00:44:00.677 | 360172 | 126480 | 3940 | 0.0 |
| 26/08/2017 | 00:50:19.893 | 361120 | 125538 | 3302 | -0.1 |
| 26/08/2017 | 09:58:56.343 | 360800 | 124919 | 4513 | 0.9 |
| 30/08/2017 | 00:24:37.222 | 359557 | 126350 | 4474 | 1.0 |
| 30/08/2017 | 01:01:31.728 | 359510 | 126057 | 4381 | 0.3 |
| 31/08/2017 | 11:51:56.185 | 360100 | 124468 | 4173 | 0.5 |
| 31/08/2017 | 12:07:56.115 | 360000 | 127254 | 5185 | 0.6 |
| 01/09/2017 | 17:00:43.042 | 359607 | 126641 | 4428 | -0.1 |
| 04/09/2017 | 12:57:40.963 | 358736 | 125704 | 4207 | 0.2 |
| 08/09/2017 | 23:34:36.544 | 360842 | 125416 | 3170 | -0.1 |
| 09/09/2017 | 03:06:58.311 | 361892 | 126994 | 3312 | -0.1 |
| 12/09/2017 | 08:28:29.267 | 360140 | 126155 | 3826 | 0.4 |
| 12/09/2017 | 08:28:49.655 | 359600 | 126381 | 3931 | -0.1 |



| | | | | | |
|------------|--------------|--------|--------|------|------|
| 16/09/2017 | 03:06:45.049 | 358419 | 126800 | 4204 | -0.2 |
| 23/09/2017 | 09:46:44.668 | 360059 | 125859 | 3596 | -0.4 |
| 23/09/2017 | 13:39:30.819 | 361376 | 125146 | 5619 | 0.0 |
| 23/09/2017 | 20:11:03.859 | 360280 | 125341 | 4637 | 0.5 |
| 24/09/2017 | 22:34:13.746 | 359982 | 126428 | 4015 | 0.7 |
| 26/09/2017 | 05:26:24.759 | 361000 | 126304 | 2939 | -0.3 |
| 27/09/2017 | 03:25:46.663 | 359259 | 126455 | 4221 | 0.3 |
| 28/09/2017 | 02:27:33.333 | 360273 | 125193 | 4512 | 0.3 |
| 05/10/2017 | 01:36:02.467 | 359537 | 124993 | 4302 | 2.9 |
| 09/10/2017 | 21:35:04.085 | 360382 | 125519 | 4110 | -0.1 |
| 12/10/2017 | 04:37:57.260 | 361093 | 124745 | 4642 | 0.1 |
| 12/10/2017 | 07:15:50.135 | 359498 | 125425 | 4637 | 1.2 |
| 15/10/2017 | 08:31:37.656 | 359613 | 125789 | 3482 | 0.3 |
| 18/10/2017 | 21:04:08.555 | 361615 | 126966 | 7298 | 1.5 |
| 25/10/2017 | 21:56:50.833 | 360334 | 125838 | 7083 | -0.2 |
| 01/11/2017 | 22:01:34.574 | 359761 | 125442 | 3837 | -0.1 |
| 07/11/2017 | 04:19:10.852 | 359405 | 126786 | 3921 | -0.2 |
| 07/11/2017 | 11:19:51.192 | 359614 | 125552 | 3911 | 0.8 |
| 11/11/2017 | 04:38:10.948 | 361071 | 125763 | 3840 | 0.3 |
| 13/11/2017 | 08:18:31.391 | 359200 | 127192 | 4241 | 0.1 |
| 19/11/2017 | 13:55:10.778 | 360136 | 126754 | 4718 | 0.2 |
| 23/11/2017 | 02:31:33.169 | 360538 | 126644 | 4313 | 0.1 |
| 26/11/2017 | 08:42:02.011 | 360356 | 127150 | 4199 | -0.3 |
| 28/11/2017 | 02:13:55.462 | 360338 | 125793 | 4015 | -0.3 |
| 28/11/2017 | 05:58:51.116 | 360221 | 126534 | 4291 | -0.1 |
| 01/12/2017 | 11:56:22.219 | 359993 | 125619 | 6315 | 0.1 |
| 03/12/2017 | 12:25:23.961 | 361000 | 127284 | 7270 | 1.9 |
| 09/12/2017 | 13:46:17.520 | 362092 | 125900 | 5908 | -0.0 |
| 10/12/2017 | 18:48:22.532 | 360331 | 126414 | 3835 | -0.2 |
| 10/12/2017 | 22:51:42.735 | 361177 | 126443 | 5496 | 0.3 |
| 12/12/2017 | 10:29:58.995 | 363582 | 127101 | 7413 | 2.7 |
| 13/12/2017 | 03:32:46.022 | 364098 | 126763 | 5574 | 0.5 |
| 22/12/2017 | 19:14:52.643 | 360319 | 126273 | 4301 | 0.2 |
| 23/12/2017 | 08:09:52.591 | 359890 | 124610 | 4026 | -0.1 |
| 28/12/2017 | 10:37:32.284 | 359752 | 126469 | 4230 | 0.2 |
| 31/12/2017 | 22:31:29.971 | 362024 | 125967 | 7505 | 2.5 |
| 31/12/2017 | 22:31:49.095 | 360825 | 124622 | 7500 | 0.4 |



| | | | | | |
|-------------------|---------------------|---------------|---------------|-------------|------------|
| 01/01/2018 | 09:04:43.991 | 359291 | 124913 | 3591 | -0.1 |
| 04/01/2018 | 12:23:13.208 | 360227 | 125916 | 3826 | -0.2 |
| 08/01/2018 | 01:22:10.485 | 365473 | 122020 | 6851 | 1.5 |
| 08/01/2018 | 23:43:02.801 | 361400 | 125400 | 5512 | 0.1 |
| 16/01/2018 | 12:22:19.147 | 360345 | 126475 | 3995 | -0.1 |
| 18/01/2018 | 04:31:56.978 | 360395 | 126488 | 4209 | -0.3 |
| 18/01/2018 | 04:34:24.338 | 359265 | 127287 | 4599 | -0.3 |
| 19/01/2018 | 22:15:42.948 | 362037 | 124721 | 6095 | 0.2 |
| 20/01/2018 | 23:08:32.510 | 363156 | 125761 | 6922 | 1.9 |
| 23/01/2018 | 01:17:27.130 | 363184 | 125192 | 7402 | 0.4 |
| 25/01/2018 | 19:06:26.430 | 360700 | 125500 | 3922 | 0.6 |
| 30/01/2018 | 10:23:56.011 | 362719 | 124117 | 9297 | 2.1 |
| 01/02/2018 | 14:20:30.558 | 360656 | 125830 | 4017 | 0.7 |
| 05/02/2018 | 22:03:37.059 | 361033 | 125194 | 4511 | 0.6 |
| 06/02/2018 | 16:47:19.809 | 359136 | 124603 | 5204 | 0.0 |
| 09/02/2018 | 05:57:27.613 | 359895 | 126100 | 4051 | 0.5 |
| 12/02/2018 | 06:17:38.010 | 359893 | 125921 | 4188 | -0.1 |
| 12/02/2018 | 18:45:03.299 | 361769 | 124699 | 6515 | 0.1 |
| 14/02/2018 | 13:48:07.191 | 360766 | 125598 | 4023 | -0.0 |
| 16/02/2018 | 04:41:14.067 | 359960 | 126420 | 4276 | 0.4 |
| 16/02/2018 | 04:44:45.356 | 360284 | 125227 | 3710 | 0.1 |
| 16/02/2018 | 05:29:30.025 | 360581 | 126152 | 3721 | 0.3 |
| 17/02/2018 | 00:58:20.946 | 363177 | 125436 | 4046 | -0.1 |
| 18/02/2018 | 12:38:14.900 | 362300 | 128606 | 5548 | 0.5 |
| 22/02/2018 | 13:51:32.469 | 363517 | 126427 | 5100 | 0.9 |
| 22/02/2018 | 19:52:37.915 | 358860 | 126100 | 4067 | -0.3 |
| 28/02/2018 | 05:34:19.094 | 359968 | 125980 | 4497 | 2.4 |
| 04/03/2018 | 01:18:06.429 | 362600 | 125146 | 5449 | 0.5 |
| 07/03/2018 | 00:09:27.713 | 360377 | 125020 | 4035 | 0.1 |
| 07/03/2018 | 03:14:44.646 | 359983 | 124827 | 4736 | -0.3 |
| 07/03/2018 | 18:00:55.951 | 359620 | 126318 | 4094 | -0.2 |
| 13/03/2018 | 10:16:43.785 | 363015 | 125179 | 5800 | 2.1 |
| 14/03/2018 | 20:25:26.991 | 361000 | 125315 | 3377 | -0.5 |
| 16/03/2018 | 06:02:12.665 | 360600 | 126809 | 5980 | 0.5 |
| 16/03/2018 | 18:00:34.165 | 361800 | 126180 | 5037 | -0.4 |
| 21/03/2018 | 23:29:02.940 | 362691 | 125590 | 5791 | 0.2 |
| 24/03/2018 | 09:18:09.090 | 363023 | 124800 | 6600 | 0.4 |



| | | | | | |
|------------|--------------|--------|--------|------|------|
| 25/03/2018 | 18:12:17.499 | 360661 | 125300 | 4164 | 0.4 |
| 28/03/2018 | 02:57:05.264 | 360009 | 126440 | 3938 | 0.6 |
| 28/03/2018 | 02:59:15.158 | 359888 | 126484 | 3932 | 1.6 |
| 28/03/2018 | 02:59:25.989 | 360172 | 126537 | 3932 | -0.4 |
| 28/03/2018 | 04:26:30.954 | 359958 | 126480 | 3987 | 1.1 |
| 31/03/2018 | 07:51:57.970 | 359912 | 126837 | 3938 | -0.6 |
| 02/04/2018 | 00:17:51.707 | 360149 | 126526 | 4088 | -0.5 |
| 06/04/2018 | 14:30:03.055 | 360090 | 126608 | 3921 | 0.1 |
| 07/04/2018 | 10:06:42.301 | 360181 | 127296 | 4996 | -0.2 |
| 07/04/2018 | 16:48:45.233 | 360379 | 125826 | 3051 | -0.3 |
| 12/04/2018 | 21:47:14.258 | 360821 | 125912 | 3709 | -0.3 |
| 12/04/2018 | 22:08:18.863 | 359917 | 126616 | 4107 | -0.1 |
| 13/04/2018 | 03:32:52.482 | 360909 | 125607 | 3394 | 0.1 |
| 15/04/2018 | 05:59:36.342 | 361037 | 125991 | 4122 | -0.1 |
| 17/04/2018 | 00:12:42.070 | 361666 | 124501 | 7021 | 0.5 |
| 17/04/2018 | 19:04:38.465 | 360925 | 125196 | 4173 | 0.5 |
| 19/04/2018 | 03:53:29.402 | 361106 | 126259 | 3605 | -0.1 |
| 23/04/2018 | 01:59:11.410 | 360022 | 126129 | 5015 | 0.1 |
| 23/04/2018 | 16:39:33.393 | 360889 | 125930 | 4116 | 0.0 |
| 24/04/2018 | 10:08:31.427 | 360123 | 126229 | 3606 | 0.4 |
| 24/04/2018 | 14:33:11.088 | 360923 | 126663 | 4173 | 0.3 |
| 28/04/2018 | 22:53:55.746 | 359704 | 126548 | 5419 | 0.3 |
| 30/04/2018 | 17:15:35.606 | 360200 | 126166 | 4863 | -0.1 |
| 01/05/2018 | 05:26:34.530 | 361800 | 125839 | 5713 | -0.0 |
| 04/05/2018 | 22:36:14.084 | 360415 | 125755 | 3926 | -0.2 |
| 06/05/2018 | 20:57:53.807 | 359900 | 126960 | 3776 | -0.4 |
| 08/05/2018 | 12:42:40.944 | 358890 | 126400 | 4272 | -0.3 |
| 10/05/2018 | 17:35:45.632 | 360631 | 125158 | 3149 | -0.3 |
| 11/05/2018 | 03:16:17.674 | 359920 | 125330 | 3835 | 0.1 |
| 16/05/2018 | 22:43:50.687 | 359913 | 125762 | 4188 | -0.2 |
| 18/05/2018 | 03:56:12.928 | 359662 | 126300 | 4272 | 0.8 |
| 20/05/2018 | 06:44:38.657 | 359708 | 126021 | 4315 | -0.0 |
| 21/05/2018 | 12:58:22.603 | 359895 | 126333 | 4209 | 0.3 |
| 23/05/2018 | 17:22:30.501 | 361058 | 125039 | 6628 | -0.0 |
| 24/05/2018 | 15:08:53.611 | 360196 | 126754 | 4502 | 0.5 |
| 25/05/2018 | 16:49:41.441 | 358997 | 125354 | 4405 | 0.1 |
| 28/05/2018 | 20:41:28.071 | 359967 | 126098 | 3933 | 0.6 |



| | | | | | |
|------------|--------------|--------|--------|------|------|
| 29/05/2018 | 12:58:41.587 | 362326 | 123098 | 8000 | 0.5 |
| 05/06/2018 | 11:21:53.318 | 359020 | 123917 | 6715 | 0.1 |
| 10/06/2018 | 09:41:47.191 | 361045 | 126069 | 3849 | -0.3 |
| 16/06/2018 | 06:11:08.508 | 359422 | 125856 | 3921 | 0.2 |
| 19/06/2018 | 09:22:37.014 | 360385 | 125974 | 4418 | 0.6 |
| 22/06/2018 | 07:12:16.886 | 360289 | 125916 | 4095 | -0.1 |
| 22/06/2018 | 16:17:37.612 | 360314 | 126582 | 4891 | 0.8 |
| 24/06/2018 | 20:07:15.349 | 360807 | 126042 | 4006 | 1.0 |
| 24/06/2018 | 20:29:40.001 | 360649 | 126046 | 3994 | 0.2 |
| 28/06/2018 | 19:08:55.675 | 359802 | 126323 | 3906 | 0.1 |
| 04/07/2018 | 13:18:49.119 | 360029 | 126625 | 3910 | 0.5 |
| 07/07/2018 | 11:10:09.321 | 360490 | 125180 | 4103 | 2.2 |
| 11/07/2018 | 20:58:44.679 | 360020 | 127356 | 4193 | 0.0 |
| 18/07/2018 | 18:01:52.443 | 360321 | 126408 | 3926 | 0.8 |
| 18/07/2018 | 18:34:12.412 | 364376 | 127624 | 6110 | 0.9 |
| 19/07/2018 | 02:56:08.065 | 360221 | 127256 | 4615 | 0.5 |
| 21/07/2018 | 03:43:01.685 | 359813 | 125951 | 4322 | 0.9 |
| 21/07/2018 | 03:43:38.234 | 359614 | 127372 | 4603 | 0.3 |
| 21/07/2018 | 08:56:29.924 | 359313 | 126400 | 4022 | 0.7 |
| 22/07/2018 | 11:26:32.613 | 359341 | 126295 | 4500 | 0.6 |
| 23/07/2018 | 15:43:54.123 | 359244 | 125804 | 4408 | 0.4 |
| 27/07/2018 | 04:57:10.978 | 360163 | 125940 | 4120 | 0.6 |
| 29/07/2018 | 11:00:10.983 | 360200 | 126808 | 6723 | -0.1 |
| 30/07/2018 | 09:03:43.490 | 360659 | 127365 | 4508 | 0.3 |
| 30/07/2018 | 22:07:33.189 | 359924 | 126395 | 3990 | 0.7 |
| 01/08/2018 | 04:39:28.857 | 359439 | 126163 | 6527 | 0.7 |
| 01/08/2018 | 05:47:16.279 | 360611 | 126506 | 3498 | 1.0 |
| 01/08/2018 | 22:16:34.055 | 357128 | 126454 | 4100 | 0.3 |
| 01/08/2018 | 23:55:25.578 | 358118 | 125726 | 3307 | 0.4 |
| 02/08/2018 | 08:09:46.294 | 360435 | 126568 | 4119 | 0.3 |
| 03/08/2018 | 22:02:05.070 | 356712 | 126962 | 4392 | 0.5 |
| 05/08/2018 | 19:19:56.239 | 358251 | 124601 | 4032 | 0.6 |
| 06/08/2018 | 18:49:20.429 | 360039 | 126987 | 3933 | 0.4 |
| 07/08/2018 | 02:17:33.089 | 359440 | 126643 | 2833 | 0.1 |
| 08/08/2018 | 08:38:48.810 | 360100 | 127197 | 3476 | 0.1 |
| 15/08/2018 | 23:57:33.807 | 359262 | 123920 | 6622 | 0.7 |
| 25/08/2018 | 10:47:59.534 | 360492 | 126160 | 4626 | 0.4 |



| | | | | | |
|------------|--------------|--------|--------|------|------|
| 02/09/2018 | 14:16:22.777 | 360632 | 126503 | 4023 | 0.3 |
| 03/09/2018 | 11:06:59.369 | 359629 | 126357 | 4016 | 0.4 |
| 06/09/2018 | 09:13:41.699 | 359855 | 126700 | 4530 | 0.4 |
| 10/09/2018 | 04:30:33.658 | 357072 | 127023 | 2970 | -0.2 |
| 10/09/2018 | 10:19:05.144 | 359150 | 126695 | 4412 | 0.0 |
| 15/09/2018 | 22:55:05.002 | 359245 | 127116 | 8658 | 0.2 |
| 16/09/2018 | 02:55:37.632 | 360290 | 126475 | 3930 | 0.2 |
| 16/09/2018 | 16:39:15.210 | 359911 | 125968 | 4881 | 1.2 |
| 21/09/2018 | 17:16:20.551 | 359412 | 126846 | 4103 | -0.1 |
| 07/10/2018 | 12:32:07.495 | 360007 | 126364 | 4030 | -0.2 |
| 08/10/2018 | 23:16:34.814 | 359500 | 127500 | 4146 | -0.1 |
| 14/10/2018 | 17:50:17.229 | 359743 | 126257 | 4818 | -0.1 |
| 22/10/2018 | 02:43:10.296 | 359654 | 127119 | 4308 | -0.2 |
| 22/10/2018 | 19:44:49.955 | 359894 | 126009 | 3813 | 0.3 |
| 25/10/2018 | 21:12:56.912 | 360099 | 127095 | 4479 | 0.2 |
| 28/10/2018 | 02:53:31.156 | 362902 | 127207 | 8107 | 0.4 |
| 28/10/2018 | 10:18:33.725 | 360848 | 127168 | 4423 | 0.1 |
| 28/10/2018 | 21:41:46.071 | 360100 | 127173 | 3974 | -0.3 |
| 31/10/2018 | 12:47:37.785 | 357800 | 123131 | 7199 | 0.3 |
| 04/11/2018 | 00:29:59.574 | 359930 | 126340 | 3924 | 0.1 |
| 09/11/2018 | 07:54:40.261 | 359673 | 125287 | 3839 | 0.2 |
| 09/11/2018 | 08:06:08.675 | 359807 | 126406 | 4182 | 0.2 |
| 09/11/2018 | 16:36:42.464 | 360255 | 126517 | 4030 | -0.1 |
| 12/11/2018 | 00:32:24.125 | 360101 | 127145 | 4735 | -0.1 |
| 17/11/2018 | 09:26:15.701 | 359962 | 126138 | 4003 | 0.6 |
| 17/11/2018 | 09:32:12.017 | 360468 | 126438 | 3937 | 0.1 |
| 24/11/2018 | 10:58:17.856 | 359953 | 126355 | 4115 | -0.2 |
| 25/11/2018 | 09:48:45.099 | 359437 | 125991 | 4281 | -0.3 |
| 25/11/2018 | 19:11:47.169 | 360423 | 126895 | 4401 | 1.1 |
| 29/11/2018 | 16:54:58.540 | 361572 | 125102 | 4524 | 0.2 |
| 01/12/2018 | 23:56:14.619 | 359555 | 127211 | 4584 | 1.1 |
| 06/12/2018 | 00:02:08.065 | 361276 | 125935 | 4394 | 0.4 |
| 07/12/2018 | 22:29:14.425 | 361466 | 127941 | 7397 | 1.4 |
| 08/12/2018 | 02:45:42.347 | 363722 | 126386 | 4165 | 0.1 |
| 12/12/2018 | 18:31:11.732 | 362621 | 122095 | 5881 | 1.2 |
| 16/12/2018 | 19:10:01.342 | 359850 | 126749 | 4512 | 0.0 |
| 19/12/2018 | 15:09:29.931 | 359401 | 127321 | 4776 | 0.0 |



| | | | | | |
|------------|--------------|--------|--------|------|-----|
| 19/12/2018 | 16:58:15.300 | 359871 | 126468 | 3819 | 0.6 |
| 20/12/2018 | 19:32:12.999 | 359350 | 127419 | 3204 | 0.9 |
| 20/12/2018 | 22:26:47.004 | 362179 | 127720 | 5512 | 0.3 |
| 21/12/2018 | 04:14:20.625 | 360897 | 125866 | 3706 | 0.0 |
| 22/12/2018 | 19:07:32.784 | 359276 | 127099 | 2948 | 0.2 |
| 23/12/2018 | 09:42:38.875 | 359257 | 127302 | 3016 | 0.6 |

* Lambert III, mètres.