



**HAL**  
open science

## A Lacq, l'injection d'effluents industriels identifiée comme principale responsable des séismes

Jean Letort

► **To cite this version:**

Jean Letort. A Lacq, l'injection d'effluents industriels identifiée comme principale responsable des séismes. Lettre d'information Epos-France, 2024, 2, pp.12-13. hal-04651284

**HAL Id: hal-04651284**

**<https://hal.science/hal-04651284v1>**

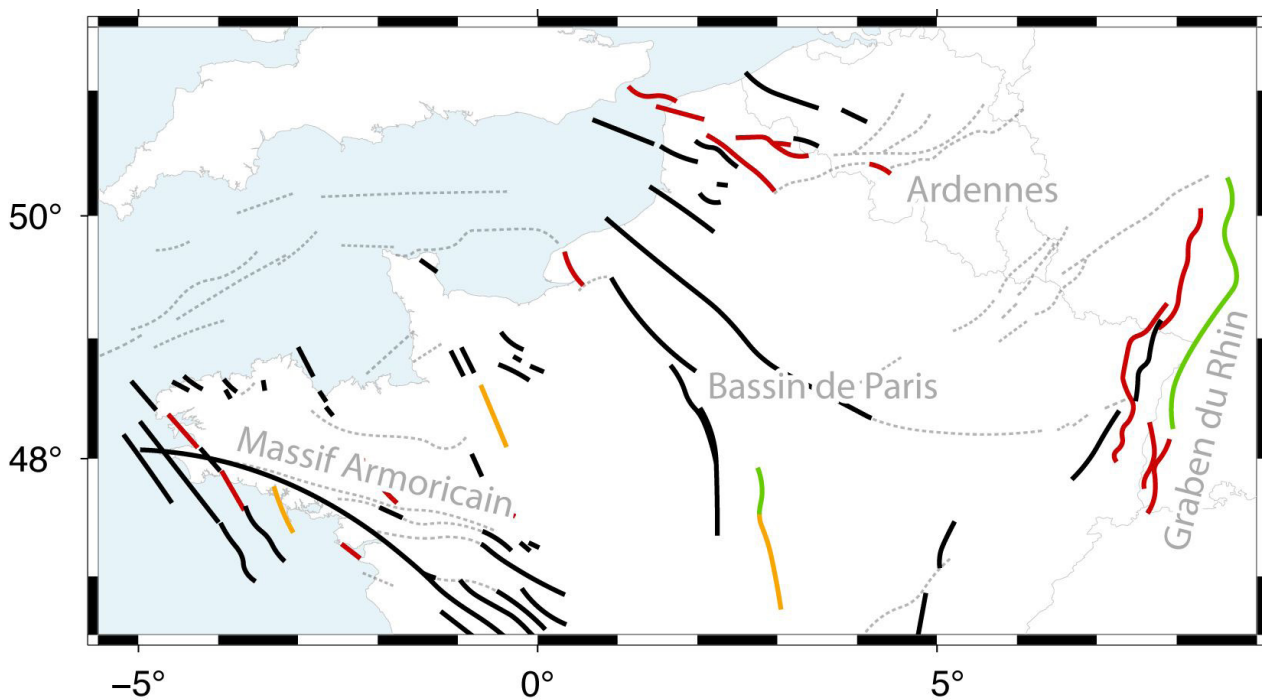
Submitted on 17 Jul 2024

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

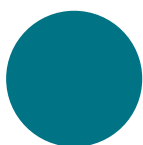


**Zones de failles potentiellement activées et âge des derniers mouvements observés**

- Quaternaire
- Pliocène
- Miocène
- Indeterminé / plus ancien

----- Zone de failles non déstabilisée par les effets modélisés

2 - Zones de failles majeures potentiellement activées par les effets des glaciations et de l'érosion dans le nord de la France. Les couleurs correspondent à l'âge des derniers mouvements observés. © Adrien Damon



## A Lacq, l'injection d'effluents industriels identifiée comme principale responsable des séismes

Chaque année, depuis 1969, de nombreux séismes sont détectés dans la région de Lacq, dans les Pyrénées-Atlantiques, et sont labélisés comme « induits ou déclenchés par les activités industrielles » par le BCSF-RENASS (Fig. 1a). Ce cluster de sismicité est bien dissocié de la sismicité naturelle de la chaîne des Pyrénées, qui s'étend plus au sud (Fig. 1a). La nature anthropique de ces séismes a été démontrée par une vingtaine de publications scientifiques, cependant, sa cause exacte était encore débattue : elle a longtemps été attribuée aux activités passées d'extraction intense de gaz du réservoir profond, ce qui aurait amené à sa déplétion (sa contraction, son effondrement progressif), conduisant les roches à un état proche de la rupture. Mais une autre

hypothèse a commencé à émerger il y a trois ans. Celle-ci accorde un rôle majeur aux injections des effluents industriels, soit les eaux usées issues des activités industrielles, dans le réservoir rocheux. Avec le soutien de l'AS-RAP d'Epos-France (Action Spécifique Réseau Accélérométrique Permanent), une étude internationale, menée par l'université Toulouse III au sein de l'Institut de recherche en astrophysique et planétologie (IRAP/OMP), en collaboration avec l'Université de Grenoble-Alpes, l'Université de Pau et des Pays de l'Adour et le laboratoire allemand GFZ (German research centre for geosciences), a alors cherché à mieux comprendre ces liens entre activités humaines et sismicité. Un réseau d'une quinzaine de capteurs sismologiques

a été déployé autour de Lacq en 2021 afin de mieux localiser ces séismes induits. En compilant l'analyse de ces séismes récents, mais aussi de ceux survenus au cours des 50 dernières années, l'équipe a mis en lumière le rôle prépondérant de l'injection dans la génération de la sismicité de la région de Lacq. La majorité des séismes sont localisés très proches des limites du réservoir profond (Fig. 1b) et l'énergie sismique libérée est directement liée aux variations du volume injecté dans le réservoir. Cette étude souligne aussi le manque d'instrumentation depuis les années 2000, l'importance d'une surveillance continue et le besoin d'études plus approfondies sur la prédiction de l'aléa et du risque sismique. Et ce, particulièrement sur le développement de modèles de

prédiction de sismicité selon les taux et volumes d'injections, ce qui nécessite d'avoir accès aux informations détaillées sur les opérations d'injections et sur les propriétés du réservoir. Les données de ce réseau temporaire, déployé sur Lacq, et les catalogues de sismicité construits lors de ce projet sont rendus publics afin de favoriser & encourager les études

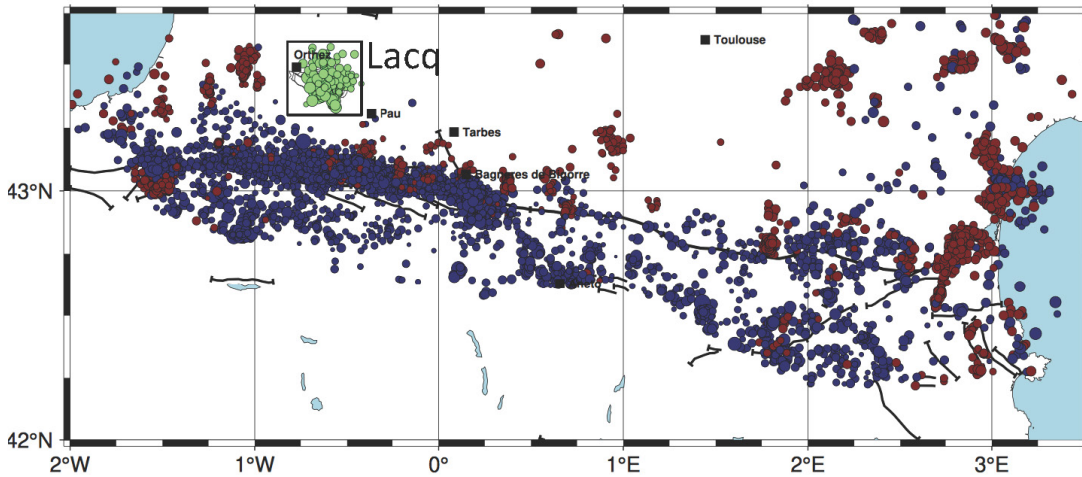
d'autres équipes de recherche, sur les processus générant des séismes lors d'opérations d'injection, à Lacq ou ailleurs. C'est un enjeu crucial pour la gestion des injections d'effluents mais aussi pour la géothermie profonde et les projets de séquestration de gaz carbonique, afin d'évaluer au mieux l'aléa et le risque associé à ces projets.

Jean Letort

Référence

Jacquemond, L., Letort, J., Cotton, F., Causse, M., Grasso, J. R., Senechal, G., & Sylvander, M. (2024). Analyzing 50 years of the Lacq induced seismicity (SouthWestern, France highlights the role of fluid injection. *Geophysical Journal International*, ggae119

(a)



(b)

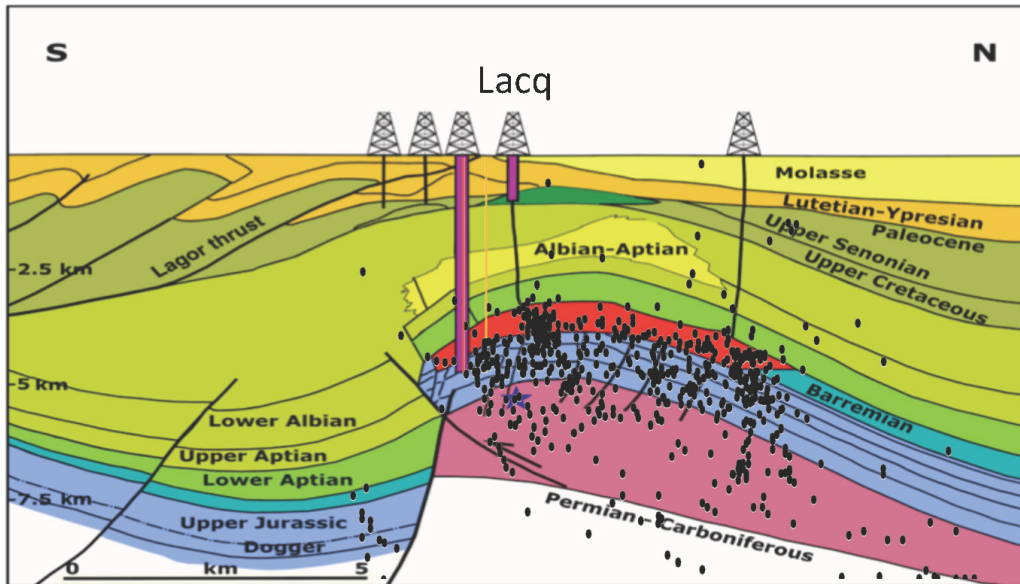


Figure 1 : (a) Sismicité récente (2019-2023) dans le sud de la France, extraite du catalogue national français BCSF-RENAISS. Les événements y sont labélisés comme tirs de carrières (cercles rouges), séismes naturels (cercles bleus) ou séismes induits ou déclenchés (cercles verts). La sismicité de Lacq (délimitée par le rectangle noir) est bien séparée de la sismicité liée à la chaîne pyrénéenne. (b) Coupe transversale schématique de la structure de l'anticlinal de Lacq montrant la position du réservoir de pétrole peu profond (zone vert foncé) et du réservoir de gaz profond (zone rouge). Les barres verticales épaisses (violettes) représentent l'emplacement des puits d'injection (l'injection principale a lieu juste en dessous du réservoir profond de gaz à 4,5 km). Les points noirs représentent tous les séismes induits bien localisés lors de cette étude, de 1975 à 2023, à 2 km près. Figure 1 de l'article Jacquemond et al. 2024