

Commentaire/Réponse

Réponse au commentaire de A. Souriau, A. Rigo et M. Sylvander
à propos de la note de A. Joets (2009) : *Réfutation de l'hypothèse
sismo-acoustique invoquée pour le double bang de la catastrophe
de Toulouse (France) du 21 septembre 2001,*
[C. R. Geosci. 341 (2009) 306–309][☆]

Alain Joets

Laboratoire de physique des solides, bâtiment 510, université Paris-Sud, 91405 Orsay cedex, France

Reçu le 30 septembre 2009 ; accepté le 30 septembre 2009

Disponible sur Internet le 8 novembre 2009

Le commentaire qui m'est adressé provient des trois sismologues auteurs de la thèse de l'explosion unique, telle qu'elle est exprimée dans leur rapport [4] et dans leur note [5]. Il suggère par toute une série (de longueur inhabituelle) de « précisions et de réserves » que notre réfutation présenterait des défauts de forme.

Nos commentateurs commencent par présenter les deux thèses concurrentes : leur thèse de l'explosion unique et la thèse attribuant les deux bangs entendus par la population à deux sources S_i , $i = 1, 2$, acoustiquement indépendantes. Nos commentateurs parlent alors de « deux explosions », ce qui n'est pas rigoureux, car dans ce dernier cas, on ne connaît pas la cause du premier bang. Plus important est ce qu'ils écrivent sur « la différence de temps (notée ici τ) entre les deux émissions sonores ». Ils affirment que τ est « approximativement indépendante de la distance », moyennant deux conditions sur les effets supersoniques et sur la position relative des deux sources. Or la durée τ est une donnée de base du problème, définissant la chronologie des deux émissions sonores. C'est pourquoi, cette grandeur ne peut dépendre d'aucune distance, ni d'aucun effet supersonique, ni d'aucune position relative des sources.

D'autre part, lorsqu'il y a deux sources acoustiques, la durée Δ entre les deux bangs perçus par un témoin dépend, elle, de la position du témoin par rapport aux deux sources. En imposant $S_1 = S_2$, comme le font nos commentateurs, on fausse donc l'interprétation des différentes valeurs de Δ recueillies par témoignage ou par appareil enregistreur (pour plus de détails, voir notre discussion de la Fig. 1 de [2]).

Mes commentateurs s'étonnent du faible nombre de témoignages présentés. En fait, comme nous l'avons expliqué dans notre article, nous en disposons de bien plus, tous cohérents. Les 12 données présentées suffisent à notre démonstration. En effet, il suffit de 3 points pour invalider la thèse de l'explosion unique : 1 point sur la courbe « sismo-acoustique » et 2 points nettement hors de cette courbe, donnant ainsi une idée du minimum et du maximum de Δ (données fondamentales du problème). Les autres points de la Fig. 1 de [2] sont des points de confirmation.

Le rapport du nombre de témoignages gardés sur celui des témoignages éliminés est sans intérêt dans notre étude.

Le problème traité ne relève pas de la statistique, car il est par essence déterministe, l'indétermination provenant uniquement de l'incertitude des mesures

[☆]DOI de l'article original : 10.1016/j.crte.2009.09.005.

Adresse e-mail : joets@lps.u-psud.fr.

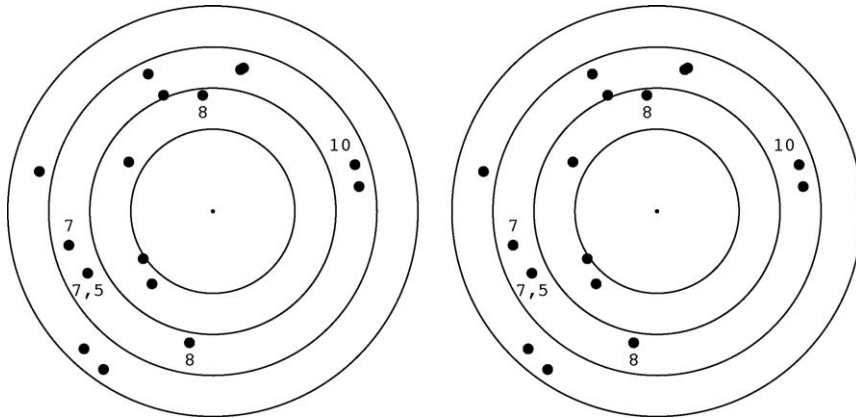


Fig. 1. Le graphique de gauche, extrait de notre article, utilise les logarithmes népériens. Le graphique de droite montre comment il serait apparu si l'on avait utilisé les logarithmes décimaux.

(voir Fig. 1 de [2]). Faire des moyennes aurait détruit toute l'information pertinente contenue dans les témoignages. Le but n'est pas de « discerner une tendance », mais de savoir si la thèse de l'explosion unique est vraie ou fausse.

Nos résultats ne sont pas sensibles aux données écartées (voir notre discussion dans [2]).

Comme exemple de « manque de rigueur » et d'« incohérence », nos commentateurs citent notre Fig. 1a, où : « les unités ne sont pas précisées : les temps sont en secondes et les distances en mètres. » Reproche non fondé, puisque la Fig. 1 utilise les logarithmes qui sont des nombres sans dimension, et puisque nos distances sont correctement exprimées en mètres (abréviation m) dans le Tableau 1. Ils poursuivent leur critique de la Fig. 1 en me reprochant d'avoir, de façon « incohérente », utilisé les logarithmes népériens pour la Fig. 1a, et les logarithmes décimaux pour la Fig. 1b. Ils commettent une erreur, car ces figures utilisent toutes les deux les logarithmes népériens. En fait, la Fig. 1b ne changerait pas si nous avions utilisé, au lieu des logarithmes népériens, les logarithmes décimaux, ou même des logarithmes de base quelconque a ($a > 1$). Cela résulte de la définition de la fonction logarithme de base a (voir, par exemple, [3,1]). On s'en convaincra grâce à la figure que nous donnons ici (Fig. 1), où les deux représentations de la Fig. 1b de [2] ont été produites par la même routine graphique, l'une en utilisant les logarithmes népériens (à gauche) et l'autre en utilisant les logarithmes décimaux (à droite). C'est donc sans aucune justification que nos commentateurs jettent le doute sur le sérieux des rapporteurs de notre article, à qui cette invariance n'a pas échappé.

Nos commentateurs jugent nos données « difficilement exploitables ». Ces données, qui sont

présentées et exploitées ici dans le cadre de notre réfutation, seront à nouveau exploitées dans la suite de nos travaux (publication en préparation).

Les enregistreurs n'apparaissent pas dans le Tableau 1, car il est consacré aux témoins. La présentation des audiogrammes est inutile pour notre démonstration. Les deux points supplémentaires de la Fig. 1b sont deux enregistreurs. Les délais de la Fig. 1b font référence aux témoignages humains (voir notre texte). Concernant le « témoignage 5 », il est de qualité A relativement à la perception de l'onde sismo-acoustique, mais il ne donne qu'une durée rétrospective (voir notre discussion).

Notons que la localisation de la source du premier bang, trouvée à l'est du cratère, ne dépend pas du fait qu'il existe ou non des témoins situés à l'est du cratère.

À propos du parcours et des fréquences du premier bang, il ne faut partir que de faits dûment constatés. Quand un fait est avéré, la question de sa possibilité ne se pose plus.

Concernant les durées des bangs, la référence [5] apparaît à trois endroits dans mon article (en introduction, au critère des délais et pour la valeur de ν), sans qu'il y soit question de durées de bangs. Indiquons en passant que la durée des bangs a été connue dès leur divulgation. Le résumé anglais dit simplement que le critère des auteurs de [5] (croissance linéaire de Δ en fonction de la distance) traduit l'hypothèse sismo-acoustique. Remarquons que nos commentateurs écrivaient dans [4] (rapport à la DRIRE) « les premiers témoignages recueillis favorisent l'interprétation de deux « bangs » dûs à une seule explosion » (souligné par les auteurs). Rien de plus n'est dit sur ces « premiers témoignages », lesquels ont d'ailleurs disparu dans leur note [5]. Le document « non public » dont parlent mes commentateurs est leur rapport [4] qui fait partie du

dossier scientifique, puisqu'il est référencé dans leur note [5]. Il ne constitue nullement la base de mon travail et encore moins sa partie sur les différences de temps, car elles y sont indiquées « approximativement ». Je n'ai donc pas à « préciser le domaine de validité donné par les auteurs ». Ce domaine de validité est d'ailleurs sans intérêt, car j'ai expliqué dans ma discussion que la prise en compte de la variation de la vitesse sismique, à l'échelle régionale, ne fait que renforcer mon argument.

Au bilan, nos commentateurs ont émis des réserves, provenant, ou bien d'une interprétation erronée du problème (durée τ , statistiques, logarithmes, etc.), ou bien d'une lecture trop rapide de notre note (valeurs des vitesses, références, etc.). La portée de leurs réserves s'en trouve très affaiblie. Ils n'ont pu remettre en cause notre réfutation. Ils n'ont rien pu trouver de nouveau en faveur de leur hypothèse de l'explosion unique, telle qu'elle est exprimée dans leur rapport à la DRIRE [4]. Celle-ci doit donc être définitivement mise de côté. La

conclusion de notre article reste valable. Elle s'en trouve même renforcée : le premier bang entendu possède bien une source distincte de celle de l'explosion AZF.

Références

- [1] J.-L. Boursin, Les Maths, Éditions Générales First, 2005.
- [2] A. Joets, Réfutation de l'hypothèse sismo-acoustique invoquée pour le double bang de la catastrophe de Toulouse (France) du 21 septembre 2001, C. R. Geosci. 341 (2009) 306–309.
- [3] J. Lelong-Ferrand, J.-M. Arnaudès, Cours de Mathématiques – Tome 2, Analyse, Dunod, 1976.
- [4] A. Souriau, M. Sylvander, A. Rigo, J.-F. Fels, S. Benahmed, Rapport sur les données sismologiques relatives à l'explosion sur le site de l'usine AZF, Toulouse, le 21 septembre 2001, Rapport pour la Direction Régionale de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement (DRIRE) de Midi-Pyrénées, Toulouse (2001) 6 p.
- [5] A. Souriau, M. Sylvander, V. Maupin, J.-F. Fels, A. Rigo, Enregistrements sismologiques de l'explosion sur le site de l'usine AZF (Toulouse, France), C. R. Geosci. 334 (2002) 155–161.