



ELSEVIER

Disponible en ligne sur www.sciencedirect.com

ScienceDirect

C. R. Geoscience xxx (2009) xxx-xxx



COMPTES RENDUS

GEOSCIENCE

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

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

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

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

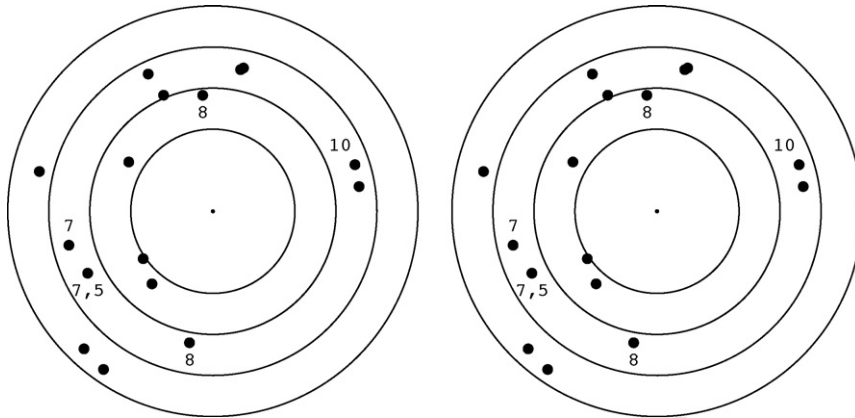


Fig. 1. Le graphique de gauche, extrait de notre article, utilise les logarithmes népériens. Le graphique de droite montre comment il serait apparu si l'on avait utilisé les logarithmes décimaux.

61
62 provenant uniquement de l'incertitude des mesures
63 (voir Fig. 1 de [2]). Faire des moyennes aurait détruit
64 toute l'information pertinente contenue dans les
65 témoignages. Le but n'est pas de « discerner une
66 tendance », mais de savoir si la thèse de l'explosion
67 unique est vraie ou fausse.

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

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

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

97
98 présentées et exploitées ici dans le cadre de notre
99 réfutation, seront à nouveau exploitées dans la suite de
100 nos travaux (publication en préparation).

101 Les enregistreurs n'apparaissent pas dans le Tableau
102 1, car il est consacré aux témoins. La présentation des
103 audiogrammes est inutile pour notre démonstration. Les
104 deux points supplémentaires de la Fig. 1b sont deux
105 enregistreurs. Les délais de la Fig. 1b font référence aux
106 témoignages humains (voir notre texte). Concernant le
107 « témoignage 5 », il est de qualité A relativement à la
108 perception de l'onde sismo-acoustique, mais il ne donne
109 qu'une durée rétrospective (voir notre discussion).

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

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

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

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

142 Au bilan, nos commentateurs ont émis des réserves,
143 provenant, ou bien d'une interprétation erronée du
144 problème (durée τ , statistiques, logarithmes, etc.), ou
145 bien d'une lecture trop rapide de notre note (valeurs des
146 vitesses, références, etc.). La portée de leurs réserves
147 s'en trouve très affaiblie. Ils n'ont pu remettre en cause
148 notre réfutation. Ils n'ont rien pu trouver de nouveau en
149 faveur de leur hypothèse de l'explosion unique, telle
150 qu'elle est exprimée dans leur rapport à la DRIRE [4].
151 Celle-ci doit donc être définitivement mise de côté. La
152 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.