

Analyse critique de l'article d'André Rousseau

**Les signaux sismiques enregistrés le 11 septembre 2001
révèlent l'utilisation de puissants explosifs
au World Trade Center**

par Jérôme Quirant

Agrégé de génie civil, option structures et ouvrages
Docteur en mécanique des matériaux et des milieux
complexes, des structures et des systèmes

Maître de Conférences

Laboratoire de Mécanique et Génie Civil

Unité Mixte de Recherche CNRS 5508

Université Montpellier II

www.bastison.net

le 10/05/2010

Préambule

André Rousseau, ancien chercheur du CNRS, après s'en être pris de manière assez peu plaisante à une chronique publiée sur mon site, nous propose maintenant un article tentant de prouver que des explosions se sont produites au World Trade Center pour « aider » les tours à s'effondrer... ce doit être le 258^{ème} « prouvant » de façon définitive et irréfutable la démolition contrôlée pour les tours !

Dans sa critique de ma rubrique qui vulgarisait quelques notions basiques de sismiques, il a indiqué que ce que je présentais n'était même pas du « niveau primaire » et que j'étais « présomptueux ».

Nous allons voir ce que, lui, nous propose à la lecture...

<http://www.agoravox.fr/actualites/international/article/des-signaux-sismiques-revelent-l-70808>

Partie 1 : Propagation des ondes – Origine de temps

Monsieur Rousseau nous fait une présentation salubre sur la propagation des ondes sismique et montre qu'il a correctement lu les rapports de ses collègues américains. Apparemment, cette étude bibliographique, il s'était abstenu de la faire avant d'écrire sa critique à propos de mon site, sinon ça lui aurait évité d'écrire des bêtises. Cf. : <http://www.bastison.net/MENSONGES/mensonges.html#B40>

Je n'ai pas grand chose à dire sur cette rubrique essentiellement factuelle. Il confirme ainsi l'exposé que j'avais fait préalablement sur mon site, qui indiquait que la position des stations sur des formations géologiques différentes rendait difficile la détermination de l'heure exacte de survenue de chacun des événements. Les premiers intervalles fournis allaient de 2 à 4 secondes avant de passer par la suite à 4 et 8 secondes ! Cela m'avait valu de jolis quolibets, passons...

Ce qu'il faut particulièrement retenir, c'est que, pour lui, la propagation des ondes est l'élément primordial permettant de détecter l'apparition d'explosions dans les ondes sismiques.

Partie 2 : Les impacts d'avion

Dans cette partie, l'auteur propose à la fois une exploitation du timing du train d'ondes sismiques, mais aussi la forme prise par ces ondes. Je dois dire que dans un cas comme dans l'autre, les arguments sont assez risibles.

La détermination des temps de trajet et des vitesses de propagation

A partir de l'origine des temps fournie sur les différents graphiques il est assez facile de déterminer l'heure d'arrivée des ondes à la station PAL, données qui ont servi pour cette étude.

Impact 1	Impact 2
Origine des temps 8:46:30	Origine des temps 9:02:55
Temps estimé de l'arrivée sur le graphe : 12 s ± 1s	Temps estimé de l'arrivée sur le graphe : 16 s ± 1s
Temps total : 8:46:42 ± 1s	Temps total : 9:03:11 ± 1s
Effondrement WTC2	Effondrement WTC1
Origine des temps 9:59:07	Origine des temps 10:28:30
Temps estimé de l'arrivée sur le graphe : 15 s ± 1s	Temps estimé de l'arrivée sur le graphe : 18 s ± 1s
Temps total : 9:59:22 ± 1s	Temps total : 10:28:48 ± 1s
Effondrement WTC7	
Origine des temps 17:20:40	
Temps estimé de l'arrivée sur le graphe : 17 ± 1s	
Temps total : 17:20:57 ± 1s	

Compte tenu des temps estimés de survenue des différents événements, il est facile de déterminer le temps de trajet de ces ondes, depuis l'épicentre jusqu'à la station PAL (34 km).

	Impact1	Impact 2	Effondrement WTC2	Effondrement WTC1	Effondrement WTC7
Estimation des événements*	8:46:29 ± 2s	9:02:57 ± 4s	9:59:07 ± 2s	10:28:34 ± 2s	17:20:42 ± 4s
Arrivée du train d'onde	8:46:42 ± 1s	9:03:11 ± 1s	9:59:22 ± 1s	10:28:48 ± 1s	17:20:57 ± 1s
Trajet	13 ± 3s	14 ± 5s	15 ± 3s	14 ± 3s	15 ± 5s

* Derniers timings des événements fournis dans le rapport NIST NCSTAR 1-9 Volume 2, Tableau B2, qui n'a fait que reprendre les données de l'observatoire LDEO qui ont été actualisées. Ci-dessous les anciennes valeurs :

Date	Origin Time (UTC)	Magnitude (Richter scale)	Time (EDT)	Dominant Period	Signal Duration	Remark
09/11/2001	12:46:26±1	0.9	08:46:26	0.8 sec	12 seconds	first impact
09/11/2001	13:02:54±2	0.7	09:02:54	0.6 sec	6 seconds	second impact
09/11/2001	13:59:04±1	2.1	09:59:04	0.8 sec	10 seconds	first collapse
09/11/2001	14:28:31±1	2.3	10:28:31	0.9 sec	8 seconds	second collapse
09/11/2001	21:20:33±2	0.6	17:20:33	0.7 sec	18 seconds	Building 7 collapse

Compte tenu des incertitudes, les temps de trajet sont bien équivalents, avec une moyenne autour de 14 secondes... L'auteur, lui, s'étonne d'une forte disparité entre les temps des trajets supposés pour l'impact 1 et 2.

« Dans la mesure où il est géophysiquement impossible d'avoir deux vitesses de propagation différentes pour la même onde, à la même fréquence – car les ondes de surface sont dispersives, c'est-à-dire que les vitesses dépendent des fréquences -, sur le même parcours et à quelques minutes d'intervalle, il faut se rendre à l'évidence que les origines supposées des ondes enregistrées ne sont pas correctes, et qu'en l'occurrence elles ne sont pas liées aux percussions des avions, mais à une autre origine, tel un déclenchement d'explosion, avec un décalage de temps non identique pour les deux tours par rapport aux impacts des avions »

C'est là une erreur grossière qu'il va traîner comme un boulet tout le long de l'article, surtout que cet élément est la clef de voûte de son argumentation.

Contrairement à ce qu'il a sûrement pensé puis écrit (!) « *En effet, le calcul des vitesses de propagation effectué à partir des graphes des figures 1a et 1b, où l'origine a été fixée à l'heure observée de la percussion correspondante, indique 2900 m/s pour le WTC1 et 2150 m/s pour le WTC2 : on a vraisemblablement affaire à des ondes de Rayleigh* », les temps donnés comme origine sur les graphiques ne sont, hélas pour l'auteur, pas du tout ceux des estimations des percussions, même pour ceux fournis lors de la première version du LDEO :

(source LDEO)	Impact 1	Impact 2	Différence 1-2
Origine des graphiques	8:46:30	9:02:55	
Estimation des événements première version	8:46:26 ± 1s	09:02:54 ± 2s	
Estimation des événements deuxième version	8:46:29 ± 2s	9:02:57 ± 4s	
Décalage des graphes (estim. version 1)	+4 s	+1 s	3 s
Décalage des graphes (estim. version 2)	+1 s	- 2s	3 s

La différence de vitesse constatée par l'auteur n'existe donc pas, elle est tout simplement due à des calculs erronés faisant suite à un mauvais recoupement des données puisque les origines relatives des deux impacts sont décalées de 3 secondes. Toutes les extrapolations qui en résultent dans l'article et qui sont fondées sur cette erreur grossière sont donc d'une inanité rare.

Je cite l'auteur : « Or les signaux sismiques montrent des différences significatives dans leur composition et leur magnitude et surtout dans leur vitesse de propagation, alors que leur parcours est pourtant identique dans des conditions identiques. Cette dernière différence étant physiquement inexplicable dans le cadre de la version officielle, on doit remettre en question le calcul des vitesses effectué à partir d'une origine calée sur les images vidéo ».

Savoureux... Mais ce n'est pas tout pour ce chapitre : l'auteur a aussi tenté d'interpréter la forme prise par les trains d'onde.

La forme du train d'onde

Pour André Rousseau, les trains d'ondes ne sont pas dus aux percussions des avions (!) mais à des explosifs. La forme prise par les ondes en est la preuve. Voyons ça de plus près...

Pour lui, ce sont surtout les fréquences des ondes qui sont caractéristiques. Les percussions auraient dû générer selon lui des fréquences de l'ordre de 100 Hz. L'auteur n'a apparemment pas la moindre idée de ce qui est enseigné en parasismique. Les fréquences de vibration des bâtiments sont de l'ordre de l'Hertz et c'est justement ce qui a été observé sur les trains d'onde. L'analyse des différents modes propres de la structure donne des fréquences inférieures à 1 Hz, c'est détaillé dans le rapport du Nist pour qui prend la peine de le lire (calculs théoriques + mesures directes qui avaient été effectuées sur les tours).

Maintenant, si on essaye d'analyser les impacts, non pas avec des œillères, mais avec quelques notions de base de dynamique des structures, tout devient limpide...

A propos de la différence d'amplitude des ondes

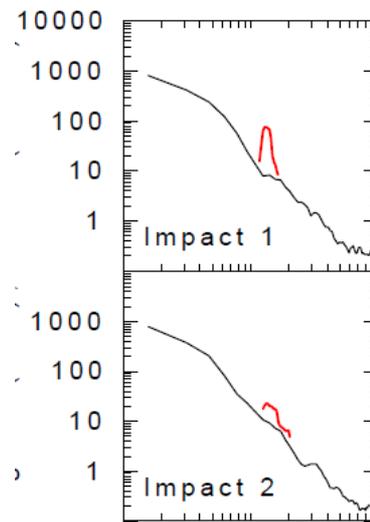
Les tours ont été impactées à deux hauteurs différentes mais par des avions de taille et vitesse similaires, ce que l'auteur avance lui-même : « *Alors que cette cause, la percussion d'un avion, est semblable pour les deux tours...* ». En y regardant de plus près, le deuxième avion avait une énergie cinétique un peu plus grande, mais comme nous le verrons, c'est la manière dont les avions sont entrés dans les tours qui est importante. Le choc a été brutal, mais bref, c'est ce qu'on appelle un *dirac*, une impulsion. Les tours ont alors vibré suivant le(s) mode(s) propre(s) de la structure ainsi sollicité(s).

Dans le cas de la tour 1, la première à être impactée, le choc a été parfaitement centré sur le cœur de la tour, quasiment toute l'énergie a été dispersée dans le bâtiment, même la boule de feu générée à l'extérieur par la combustion du kérosène a été moindre que pour la tour 2. Ce mode de sollicitation très symétrique a probablement généré des vibrations essentiellement suivant le mode de flexion Nord/Sud.

Dans le cas de la tour 2, le choc a été désaxé, une partie de l'avion (fuselage notamment) traversant complètement la tour. De ce fait, le kérosène s'est bien plus consommé à l'extérieur de la tour que pour le premier choc. Une bonne partie de l'énergie cinétique n'a donc pas été transmise au building. De plus, l'entrée 'en diagonale' de l'avion a dû solliciter de façon plus anarchique les modes propres de la tour avec notamment celui de torsion (entrée en biais) qui était de fréquence double par rapport aux modes de flexion.

La comparaison des fréquences des ondes confirme parfaitement ces observations : on voit que pour le premier impact, les fréquences sont très resserrées, alors pour le deuxième, la courbe est beaucoup plus étalée, témoignant d'une vibration plus anarchique.

Les différences d'amplitude des pics sont aussi expliquées par cette analyse car non seulement 'l'efficacité' des impacts n'a pas été la même, mais le fait que la sollicitation par le premier ait eu lieu plus haut a aussi fait que le signal perçu a été bien plus grand pour la tour 1 que la 2.



Enfin, dernier élément pour expliquer les deux réponses très différentes, la sollicitation s'est faite pour la tour 1 dans la direction d'inertie faible alors que c'était la direction d'inertie forte pour la 2, augmentant pour la première les amplitudes de déformation.

Tout cela explique aussi la durée plus grande du signal pour la tour 1 que pour la tour 2.

Une analogie de ce qui précède pourrait être faite avec une règle que l'on fait vibrer en bout de table : le même impact sur la règle à différents endroits du porte-à-faux (près de la table ou en bout de règle) ne produit pas les mêmes amplitudes ni durées d'oscillations.

Forme en cloche – Forme carrée

L'auteur affirme que les impacts d'avion, s'ils avaient fait vibrer la structure, auraient dû donner des signaux carrés et de longue durée, et non en cloche comme observés. Cloche dont il dit lui-même plus loin que c'est le signe d'un *dirac* : comme si l'impact des avions n'était pas une impulsion !! Première contradiction d'un long chapelet...

Pour que le signal soit carré, il faudrait que la structure ne possède pas d'amortissement (!) ce qui voudrait dire que nous sommes face à un mouvement perpétuel ! Magnifique.

Enfin, il affirme, sans rire, que les chocs ont dû être totalement amortis par la structure alors qu'il vient de dire qu'il n'y avait justement quasiment pas d'amortissement...

C'est à croire que l'auteur ne s'est pas relu ou ne comprend pas ce qu'il écrit.

Heureusement pour les occupants, l'amortissement d'un bâtiment n'est pas nul, sinon, ils ne pourraient y vivre. Mais il n'est pas du tout de l'ordre de celui qui aurait pu amortir l'impact des avions, surtout pour un bâtiment à ossature métallique !!

André Rousseau n'a visiblement aucune idée de ce dont-il parle, il aurait dû aller suivre un cours de parasismique, même basique, pour éviter de sortir pareilles inepties.

J'avoue que je me suis demandé à la lecture de ce premier paragraphe si ça valait vraiment le coup d'aller plus loin ! Mais la curiosité et l'amusement étaient trop forts...

Partie 3 : Les effondrements

L'étude des effondrements par l'auteur est tout aussi joyeuse.

Je ne reviendrai sur l'étonnement d'André Rousseau vis-à-vis des vitesses de propagation : « *les signaux attribués au WTC1 (fig. 2a) et au WTC2 (fig. 2b), au lieu d'être semblables comme l'imposerait la thèse officielle qui attribue la source des ondes sismiques au simple effondrement des tours, sont en fait assez différents du point de vue de leur « forme », de leur composition, et surtout de leur vitesse apparente, celle calculée à partir de l'origine officielle* », c'est le même cas que pour les impacts. Démonstration :

(source LDEO)	Eff. WTC2	Eff. WTC1	Différence 2-1
Origine des graphiques	9:59:07	10:28:30	
Estimation des événements première version	9:59:04 ± 1s	10:28:31 ± 1s	
Estimation des événements deuxième version	9:59:07 ± 2s	10:28:34 ± 2s	
Décalage des graphes (estim. version 1)	+3 s	-1 s	4 s
Décalage des graphes (estim. version 2)	0 s	- 4s	4 s

Plus loin c'est au tour du bâtiment 7...

« *On retrouve le même cas de figure pour le WTC7 où le calcul de la vitesse de l'onde en fonction de l'origine déterminée s'apparente à une onde de Rayleigh avec 2200 m/s* »

Sûrement du comique de répétition...

Par la suite, l'auteur tente d'interpréter au travers de la forme des ondes et de la succession des pics le processus d'effondrement : il s'étonne des formes différentes, que dans un cas des ondes volumiques puissent être distinguées et pas dans l'autre alors que... « *les signaux attribués au WTC1 (fig. 2a) et au WTC2 (fig. 2b), [aurait dû] être semblables comme [l'impose] la thèse officielle qui attribue la source des ondes sismiques au simple effondrement des tours* ». Pourtant, il écrit plus loin : « *ces deux tours ne s'effondrent pas de manière identique* ». Difficile de savoir sur quel pied il faut danser !!

Lorsqu'on a un processus aussi **chaotique**, avec **des amorces différentes**, à **des hauteurs différentes**, une telle interprétation tient de la pure voyance... Quelques références bibliographiques sur ces spéculations hasardeuses auraient donc été les bienvenues !! ☺

Sans aller très loin dans les aspects théoriques, qui ne sont de toute façon d'aucun secours sans prendre d'énormes précautions pour un processus aussi anarchique, le simple bon sens amène à dire que la forme en cloche de ces graphes est surtout due à l'augmentation des vibrations qui allaient croissantes au fur et à mesure que la vitesse et la masse en mouvement augmentaient. Lorsque le front d'effondrement a atteint le bas de la tour, le pic le plus haut a été atteint, puis l'onde a décliné.

Ce n'est pas là une interprétation farfelue, elle s'appuie simplement sur les observations.

Dans le cas de la tour 7 où on sait, on a observé, deux temps dans l'effondrement (interne puis façade), l'auteur souligne, à juste titre, deux trains d'ondes effectivement très distincts... mais qui démontrent du coup parfaitement cet effondrement en deux temps ! L'intervalle entre les deux est même annoncé à 6,7 s... Bizarre ? Vous avez dit bizarre ? Je conseillerais à l'auteur d'aller lire urgemment la rubrique WTC7 sur www.bastison.net ... ☺

Bien sûr, l'intensité du signal a été plus faible que pour les tours jumelles puisque l'énergie potentielle disponible était moins importante.

Partie 4 : Discussion

L'auteur tente d'emblée de justifier son erreur grotesque dans l'origine des temps par de soi-disant explosions dans les tours. Il réalise cette prouesse au moyen de contorsions assez spectaculaires, dignes du cirque de Pékin...

Première remarque avant d'analyser ces allégations, en 1993, un attentat avec un camion piégé avec environ 500 kg d'explosifs (ce n'est pas rien 500 kg !), dans le sous-sol d'une des tours (donc pas en surface) n'a eu strictement aucun effet sur les sismographes, même l'un d'eux situé à 16 km à peine...

André Rousseau distingue alors trois types d'explosions pour soutenir sa théorie bancal : les souterraines, les subaériennes et aériennes. Il nous présente ainsi de savantes combinaisons en lien avec les impacts d'avion, les effondrements, les témoignages d'expositions etc., etc.... pour expliquer un timing qu'il n'a pas su correctement reconstituer !! Exquis...

Rappel de quelques faits facilement vérifiables :

- 1) Au moment des impacts, les explosions décrites par les témoins, sont une série d'événements dont ils sont incapables de dire s'ils étaient antérieurs aux impacts d'avion, surtout pour ceux qui étaient dans le sous-sol ! Ces phénomènes étaient simplement les conséquences des crashes...

<http://www.bastison.net/MENSONGES/mensonges.html#B14>

- 2) Lors de la ruine des tours, il n'y a eu aucune explosion enregistrée par les **dizaines de caméras** présentes sur le site quelques secondes avant ou même pendant les effondrements. **AUCUNE**.

<http://www.bastison.net/FAQ/faq.html#B7>

- 3) Les personnes présentes ou les caméramans qui filmaient la scène n'ont absolument pas ressenti ces vibrations c'est aussi visible sur les vidéos.

<http://www.bastison.net/MENSONGES/mensonges.html#B14>

Maintenant, une question : comme 500 kilos d'explosifs disposés en sous-sol n'ont produit aucun effet sur un sismographe à 16 kilomètres, combien en aurait-il fallu pour affecter celui disposé à 34 km au niveau de la station PAL ? 1000 ? 2000 ?

Disons mille... Comme les poteaux du cœur étaient les plus résistants, mais au nombre de seulement 47, cela veut dire qu'on aurait disposé 20 kilos d'explosifs sur chaque élément ? ☺ Dès les impacts ? Et les tours tenaient encore ? ☺ ☺

Apparemment, l'auteur n'a même pas regardé les vidéos des effondrements : ils se sont amorcés sur le lieu des incendies et se sont propagées de haut en bas. Pas de bas en haut. Il n'y a pas eu de fragilisation de la structure en partie basse comme c'est allégué, sinon des conséquences auraient été visibles sur la façade puisque les planchers étaient suspendus entre le cœur et la façade. Rien de tout cela n'a été visible. On est dans l'affabulation la plus totale.

Les magnitudes

L'auteur affirme que les magnitudes observées sont trop fortes car des masses de 3 tonnes qui tombent au sol créent des ondes qui ne se propagent que sur quelques hectomètres...

L'auteur sait-il que les tours faisaient **300 000 tonnes (!)** et **415 mètres de haut** ? Sait-il que l'énergie mesurée au travers des magnitudes (de l'ordre de 10^8 joules) est une portion très faible de l'énergie potentielle totale disponible (6.10^{11} joules, l'équivalent de 150 tonnes de TNT !) ...

Mais il vous le dit : c'est impossible !

ET SURTOUT, comble de l'ironie, non seulement tout le timing sur lequel se base sa théorie est foireux mais en plus il confond la tour 1 et la tour 2 !!

« WTC1 commence à s'effondrer en travers... »

« [une explosion] a remis dans la verticalité la trajectoire initialement oblique de la chute du sommet du WTC1 ».

Enorme... Vu que c'est le WTC2 qui s'est fortement inclinée (pour WTC1, ce n'était que l'antenne) on peut se demander si l'auteur a réellement étudié la question et si tout son savant montage d'explosions aériennes et souterraines en fonction des tours et des relevés sismiques n'est pas fait... à l'envers !! ☺ ☺ ☺

Pour conclure...

Si on ajoute les décalages d'origine qui rendent toute l'étude caduque, la connaissance hasardeuse de la dynamique des structures, les confusions entre WTC1 et WTC2, l'article en devient risible au plus haut point !!

Un de plus...

Post-scriptum

L'article d'André Rousseau étant paru le 12 mars 2010 sur Agoravox, une personne apparemment très calée en sismique a éreinté l'article sur des points que je n'avais nullement abordés.

En effet, je possède les connaissances de base de la sismique pour pouvoir mener les actions de parasismique adéquates en fonction de la réponse dynamique attendu des bâtiments, mais je ne prétends pas avoir le recul nécessaire pour interpréter, au pic près, les signaux enregistrés. C'est pour cela que je me suis contenté de l'analyse du calage temporel, de la réponse dynamique des tours, ainsi que de ce qui avait été enregistré par les caméras ce jour-là, des éléments qui contredisent totalement l'analyse de l'auteur.

Il se trouve qu'une personne portant de pseudo le *Phd_graduated* (un PhD est une thèse, ce qui correspond à un niveau bac + 8) a par contre porté un jugement très circonstancié sur l'interprétation par l'auteur de la forme des ondes : <http://www.agoravox.fr/actualites/international/article/des-signaux-sismiques-revelent-l-70808#forum2473526>

1^{er} post :

L'article recèle en première lecture plusieurs erreurs importantes à plusieurs niveaux.

Tout d'abord, quelques précisions anecdotiques :

"Remarquons que la géophysique appliquée sait générer des ondes sismiques dans le sol, en utilisant des sources impulsives non explosives de type "weight dropping" – qui consistent à laisser tomber une masse de 3 tonnes sur le sol – ou bien des "vibrateurs" plaqués au sol. Mais les énergies des ondes développées dans le sol sont alors trop faibles pour que ces ondes y parcourent plus que quelques hectomètres..."

avec un simple marteau de 5 kgs, manié par un étudiant(e) un minimum volontaire, on peut observer l'onde obtenue en frappant le sol jusqu'à 100 mètres avec un geophone peu sensible. Avec un camion vibreur, il est largement possible d'atteindre plusieurs kilomètres - c'est pourquoi le vibroseis est si utilisé pour les sondages géophysiques. Dans le même thème, la différence de vitesse apparente des ondes de Rayleigh doit s'expliquer simplement par le contenu fréquentiel : comme l'auteur l'explique, les ondes de Rayleigh sont dispersives, et un contenu fréquentiel plus haute fréquence provoquera des vitesses apparentes plus faibles. J'aimerais signaler en passant à l'auteur que les méthodes pour calculer les vitesses de Rayleigh se sont largement améliorées durant la dernière dizaine d'années, via l'analyse de la dispersion - les méthodes type SASW sont maintenant des standards en prospection géophysique - et que son analyse de vitesse gagnerait beaucoup à être effectuée par analyse FTAN au lieu d'un simple hodochrone "à la années 70".

Maintenant, il y a plusieurs erreurs plus gênantes pour la démonstration.

Déjà :

"En effet, les fréquences des ondes générées par des explosifs sont de l'ordre de l'hertz – ce qui est le cas ici -, alors que celles dues aux percussions sont supérieures à 10 hertz, pour se situer plutôt autour de 100 hertz." Comme l'auteur le dit, une explosion génère un dirac ; or, selon les théorèmes sur la transformée de Fourier (source : n'importe quel livre de maths du supérieur), un Dirac donne un spectre plat en fréquence. Une explosion a un contenu haute fréquence plus riche qu'un choc.

Ensuite, l'auteur semble considérer comme normal que "les explosions souterraines sont assimilables aux tremblements de terre, en cela que toute l'énergie mécanique est transmise au terrain sous la forme d'ondes de volume (P et S), et d'ondes de surface (Rayleigh et Love) quand le signal atteint une interface solide-fluide (le cas de l'air atmosphérique par exemple)"

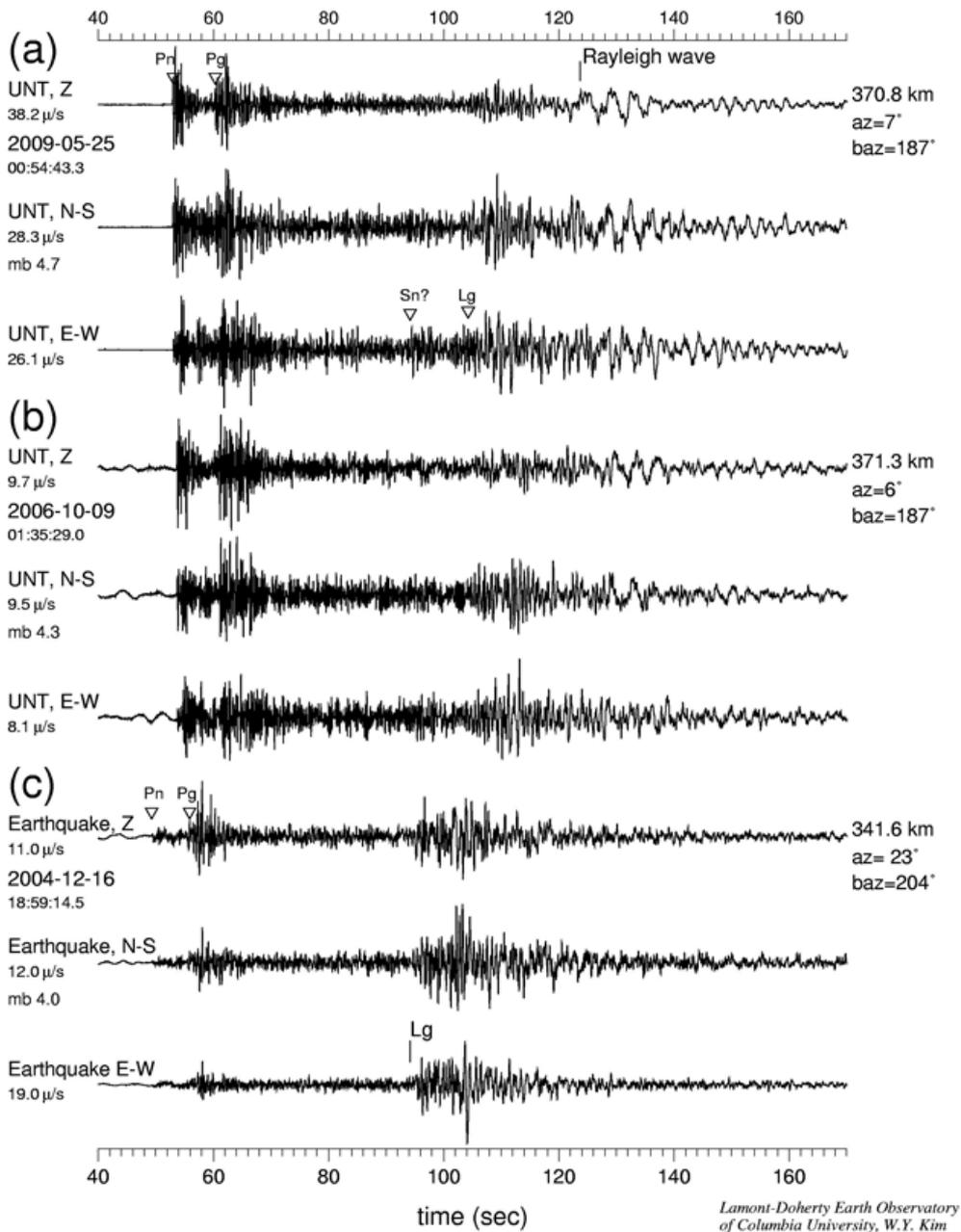
*Cependant, l'auteur oublie de dire qu'une explosion ne génèrera que des ondes P, qui seront plus tard converties en S, Rayleigh, Love : on peut le démontrer en calculant le tenseur des moments associé à l'explosion, forcément isotrope (l'explosion ne choisit pas de direction particulière) et en se rappelant que générer des ondes S nécessite un cisaillement absent d'une explosion (qui ne fait que comprimer la roche). Donc le signal provoqué par une explosion est riche en P, quasi-dépourvu de S, et relativement faible en Rayleigh. **

C'est exactement le contraire de ce que montre la figure 1.

A titre de comparaison, voici l'enregistrement à une station en Chine du test nucléaire coréen :

http://1.bp.blogspot.com/_XQIumchWts4/SiASShGwnrI/AAAAAAAAAbY/E_C4vti-DQg/s1600-h/NK_UNT_Eq_3comp.gif

3-Component Records at MDJ (Mudanjiang, China) from Underground Nuclear Tests on 25 May 2009 and on 9 Oct. 2006 and an Earthquake on 16 Dec. 2004 in North Korea



Ce qui m'amène au point suivant : la signature d'une explosion est très caractéristique, avec une arrivée d'ondes P brusque, à un point tel qu'un sismologue un peu expérimenté voit de suite la différence (ce qui explique l'intérêt porté à la sismologie pour "espionner" les essais nucléaires du voisin). Ceci s'explique encore une fois très simplement : les ondes P sont faiblement dispersives, et un "pan !" est beaucoup plus abrupt qu'un "rumble" typique des tremblements de terre. Caractéristique manquante sur les enregistrements, où la montée des ondes est progressive (pour autant qu'on puisse en juger vu la faiblesse des ondes P observées ...)

Enfin, l'auteur me semble très peu précautionneux au sujet des magnitudes. Il utilise la magnitude de Richter M_L , qui se définit par le logarithme de l'amplitude de la plus grande arrivée mesurée sur un sismomètre spécifique (le sismomètre Wood-Anderson, plus en service depuis plusieurs dizaines d'années - la magnitude de Richter est une échelle obsolète maintenant), et en tire des conclusions par rapport aux séismes classiques, dont la magnitude est calculée à partir du moment des forces mis en jeu (magnitude de moment M_w).

Par ce procédé, il surestime l'énergie des ondes engendrées pour sa comparaison avec les séismes classiques : c'est une erreur qui me paraît très grossière alors que les calculs de magnitude sont maintenant bien rôdés (même si dans le cas du WTC il est peu probable d'arriver à calculer le tenseur des moments uniquement à partir des observations).

En résumé, je tire la conclusion opposée à l'auteur : les enregistrements sismologiques ne montrent à priori pas trace d'une explosion souterraine avant/pendant l'impact des avions et la chute des tours.

2^{ème} post :

une petite précision supplémentaire : la forme d'onde de l'effondrement ressemble aussi assez peu à un séisme double couple classique, les ondes de Rayleigh étant surreprésentées (je renvoie à l'image dont j'ai donné le lien, le dernier sismogramme représente un séisme "classique").

3^{ème} post :

décidément, toutes mes excuses : j'avais oublié de préciser que mes réflexions et calculs rapides s'appuient sur le Stein et Wysession (plus accessible que le Aki et Richards), ainsi que sur des vieux cours de Michel Campillo.

4^{ème} post :

*Je ne sais pas. L'oscillation de la tour serait mesurable, mais à 30 kilomètres, ça me paraît beaucoup - d'un autre côté, on parle d'immeubles de 500 mètres de haut ... Je pouvais parfaitement localiser des champs d'éoliennes vibrant avec le vent à plusieurs kilomètres de mes antennes sismologiques, ceci étant. Ce n'est pas *impossible* - même si une simulation permettrait de bien mieux cerner la chose. Quant à ma présentation, désolé, vous avez écrit alors que j'écrivais autre chose - je n'ai pas grand-chose à ajouter à mon profil, sinon que j'ai enseigné la sismique-marteau à des étudiants en géophysique, et que mon travail implique la sismologie et le traitement de données sismologiques.*

5^{ème} post :

Je reprends :

"un article technique pour discréditer l'auteur" : wat ? Soit j'ai attaqué ad hominem pour le discréditer, soit j'ai aligné des arguments techniques, mais "aligner des arguments techniques pour discréditer" n'a aucun sens.

j'ai dit qu'une explosion ne générerait pas d'ondes S, mais que les ondes S observées sont le résultat de conversions d'ondes P aux interfaces. Donc, suite à une explosion, on observe principalement des ondes P, et les ondes S et Rayleigh sont comparativement faibles. C'est tout l'inverse qu'on observe.

pour la comparaison avec la bombe nucléaire, la mécanique du solide se contrefiche de la nature de l'explosif utilisée : elle voit un "boum" et réagit en fonction. J'ai évidemment - mais vous m'avez manifestement lu de travers - choisi une station assez loin du test coréen (qui n'a fait qu'une magnitude 5, en passant - on est loin de grosses explosions) pour qu'on puisse avoir un effet d'échelle raisonnable ... Une explosion, qu'elle soit nucléaire ou chimique, génère un tenseur des moments isotrope. Ce tenseur des moments, appliqué à l'équation de propagation des contraintes, génère une quantité d'ondes S quasi-nulle. Si vous démontrez qu'il en va autrement, ça m'intéresse parce que justement j'aimerais avoir des sources d'ondes S facilement déclenchables pour mes études.

"vous émettez des doutes quant à la précision des mesures" : n'importe quoi. Vous déformez totalement mes propos. Quant à l'histoire de magnitude, je répète que la magnitude de Richter est un outil qui a été remis au placard parce qu'il introduit des biais nombreux en se basant sur une machine qui n'existe plus - j'ai parlé explicitement de ces biais (surestimation de la magnitude).

"vous arguez d'arguments d'autorité sur la forme des courbes" et l'auteur initial fait quoi exactement, rappelez-moi ? Puis dans le même souffle vous enchaînez sans vous gêner sur "une comparaison douteuse" ...

enfin, le clou du spectacle : "si vous avez un PhD (ce dont je doute fort), il n'est sûrement pas en sismologie" ah ben perdu, parce que j'ai bien un doctorat et il est bien en sismologie. Et on s'en contremoque, parce que j'ai aligné des arguments techniques, et c'est à vous de réfuter techniquement ma réfutation technique, indépendamment de mon diplôme (qui me permet cependant de parler avec un minimum de connaissance du sujet)

Donc les calculs, c'est vous qui les faites. Moi j'ai des calculs à faire, je vous ai donné les sources (Stein et Wysession), et je vais même pousser le désir d'obliger jusqu'à vous aiguiller vers la suite d'outils Seismic Unix qui

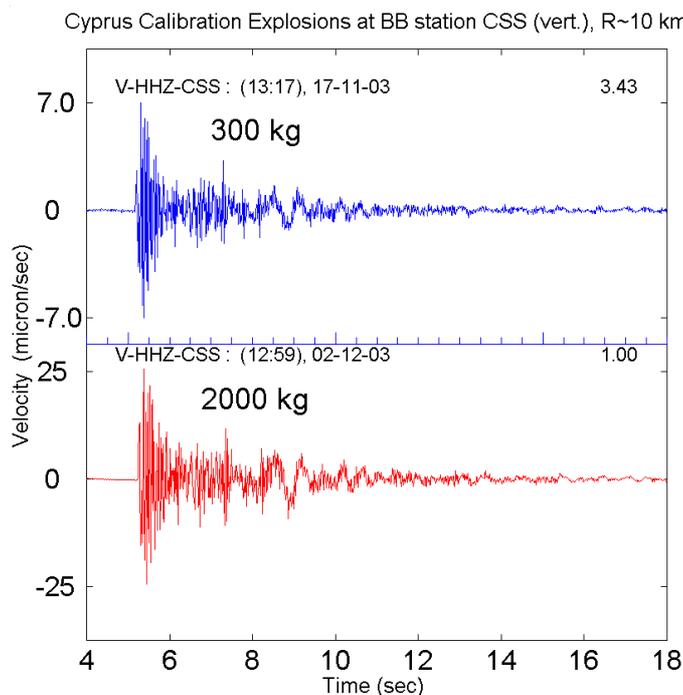
vous permettra de traiter les données et faire les analyses temps-fréquence dont j'ai parlé. je n'ai pas le temps d'en faire plus, et je suis convaincu par mon analyse de formes d'ondes.

Mais je suppose que je vais avoir droit à une réponse "backseat screaming drama queen" à la place ...

6^{ème} post :

Et histoire d'enfoncer le clou : un tir de calibration de 300 kgs d'explosifs, ça ressemble à ça :

http://geo.gii.co.il/html/seis/cyp_explosion/Figures%20and%20Photos/Final/CyprusExplosionsCSSvertSeis.gif



Exactement comme une explosion nucléaire, comme je l'avais dit.

7^{ème} post :

J'ai dit :

"les sismogrammes ne montrent apparemment pas signe d'une explosion, contrairement à ce que dit l'auteur". Je ne juge que sur ce qu'on me présente, et je corrige uniquement les erreurs commises par l'auteur initial en sismologie. Pour le reste, ce n'est pas mon propos - déjà qu'on réussit l'exploit de déformer mes propos alors que je parle de mon domaine de spécialité.

Si vous voulez, je reformule ma formule : "compte tenu de mon expérience avec les enregistrements d'explosion, et compte tenu de la mécanique des solides, les enregistrements du 11/9 ne collent pas à une explosion souterraine importante ; de plus, compte tenu de l'éloignement de la source, une explosion souterraine éventuelle n'a pas pu être générée par une charge supérieure à (à la louche) 500 kg sans avoir été détectée et immédiatement reconnue."

8^{ème} post :

décidément, il semble difficile pour vous de lire les gens au lieu de réciter votre litanie ... J'ai été clair et précis, à vous de jouer maintenant.

Sans commentaire...

Post-scriptum (2)

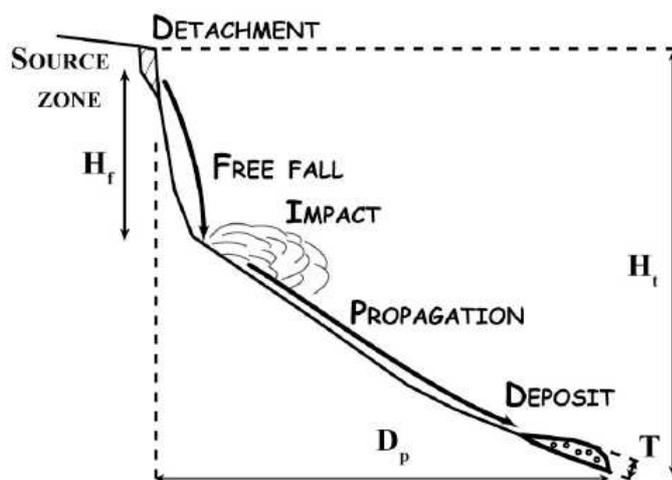
Sur le forum de Reopen, un jeune étudiant, avec qui j'ai pu avoir quelques échanges par mail, a proposé une analogie très intéressante de l'effondrement des tours jumelles avec des avalanches de roche.

Son pseudo est **Barety** et son analyse est là : <http://forum.reopen911.info/p225590-19-04-2010-20-19-49.html#p225590>

Cette comparaison est pertinente, car même si les valeurs sont variables d'une avalanche à l'autre, les masses, énergies libérées, temps de chute, et magnitude des séismes générés sont très voisins de ceux observés pour les tours jumelles.

De nombreux articles sont parus sur le sujet. Celui écrit par des collègues grenoblois (*Analysis of rock-fall and rock-fall avalanche seismograms in the French Alps*, J. Deparis, D. Jongmans, F. Cotton, L. Baillet, F. Thouvenot and D. Hantz, *Laboratoire de Géophysique Interne et Tectonophysique, CNRS, Observatoire de Grenoble*), présente 10 avalanches différentes pouvant servir de point de repère. Celui écrit par Robert Uhrhammer est aussi cité en référence par **Barety** : http://seismo.berkeley.edu/events_of_interest/yosemite/eoi_yos.html, mais d'autres sont aussi disponibles (les auteurs sont par exemple Agnès Helmstetter et Stéphane Garambois ou Rosanna Sosio, Giovanni B. Crosta et Oldrich Hungr).

La description schématique des événements est (en général) la suivante :



(en français : détachement de la roche, chute, impact, éboulement, dépôt.)

Dans le cas de l'avalanche de Yosemite, on peut apprécier la zone d'impact :



En fonction des paramètres donnés sur le schéma de principe, l'article précité fournit les caractéristiques des 10 avalanches étudiées :

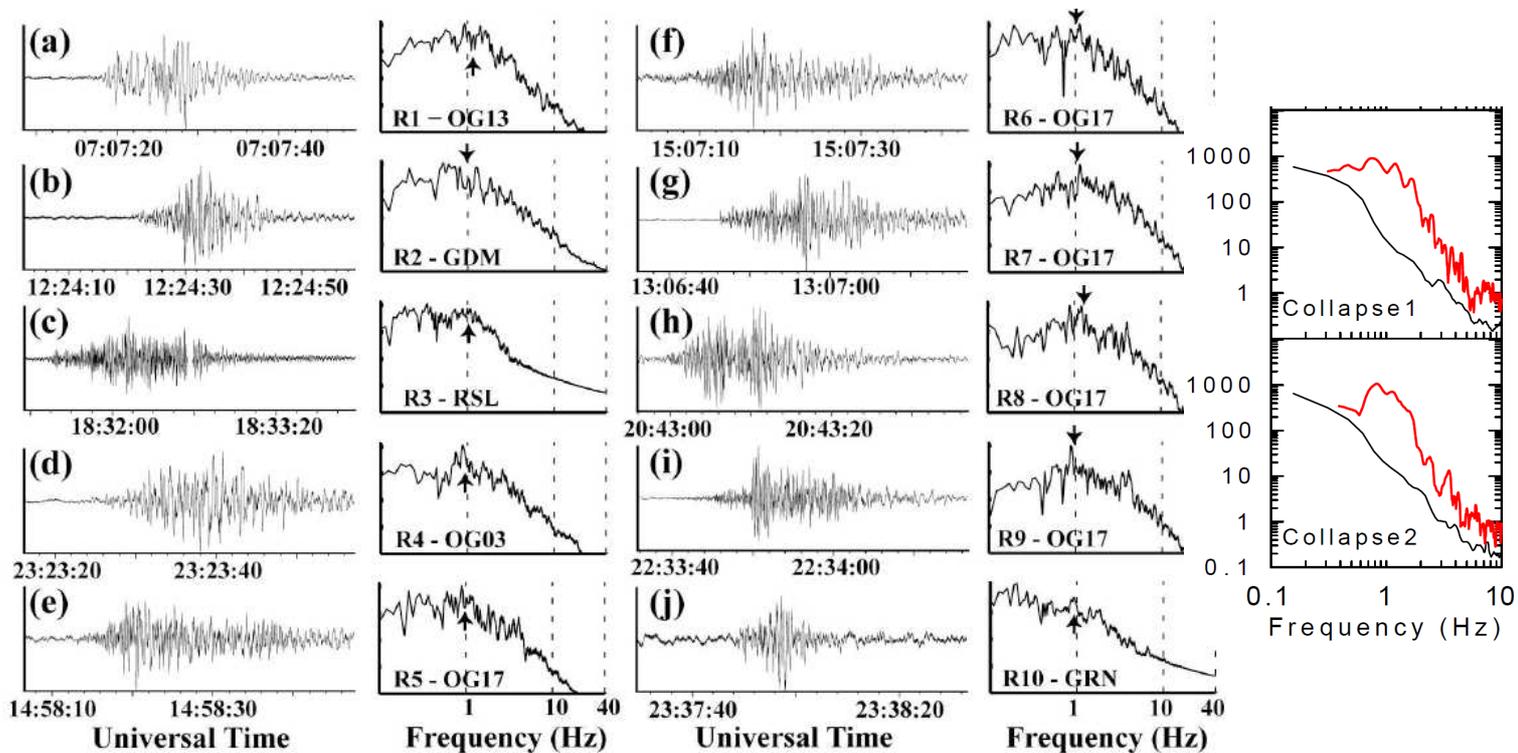
DATE (GMT)	LOCATION		N _s	EVENT	V (m ³)	H _f (m)	D _p (m)	H _t (m)	E _p (GJ)	M _L	M _f	E _s (MJ)	E _s /E _p
	Longitude (E)	Latitude (N)											
20/04/1992 07:07:14	5°58	45°24	4	R1	20000	170	450	450	85	1.2	1.5	10.8	1.27E-04
28/03/1995 14:24:18	5°96	45°12	15	R2	50000	100	250	270	125	1.6	1.8	26.2	2.09E-04
03/03/1996 18:30:59	8°65	46°46	7	R3	1750000	150	1300	800	6560	2.8	2.1	84.4	1.29E-05
17/09/1997 23:23:20	6°95	45°93	12	R4	14000	450	450	-	158	1.7	1.8	27.4	1.74E-04
22/01/1998 14:58:09	6°01	45°05	9	R5	100000	90	995	780	225	0.9	1.2	4.4	1.93E-05
22/01/1998 15:07:00	6°01	45°05	11	R6	100000	100	880	780	250	1.2	1.5	9.9	3.98E-05
29/06/1998 13/06/35	6°01	45°05	21	R7	65000	190	940	820	309	1.6	1.6	17.8	5.76E-05
30/06/1998 20:42:56	6°01	45°05	10	R8	35000	190	940	820	166	1.3	1.5	9.3	5.60E-05
08/06/1999 22:33:39	6°01	45°05	11	R9	30000	190	190	820	143	1.1	1.4	8.1	5.71E-05
04/01/2001 23:37:47	5°62	45°22	3	R10	2000	130	300	270	6,5	1.2	1.5	11.3	1.74E-03

On observe que le rendement entre énergie libérée (E_p) et énergie sismique générée (E_s) est très variable en fonction vraisemblablement de la pente du sol impacté et de sa nature.

Ce qui est encore plus intéressant à comparer, c'est la forme prise par les ondes, très semblables à celles observées pour les effondrements des tours jumelles, notamment au niveau des fréquences enregistrées. **Barety** l'a d'ailleurs parfaitement souligné dans les commentaires qu'il a postés après cette analyse.

Ces fréquences très étalées sont à comparer également avec celles que j'avais déjà utilisées plus haut pour les impacts et qui étaient beaucoup plus resserrées...

Dans un cas, comme dans l'autre, M. Rousseau affirme de manière péremptoire, et sans aucune justification un tant soit peu scientifique, que ces signaux ne peuvent être dus qu'à des explosions. Pour lui, les impacts d'avion et des effondrements étaient insuffisants à ses yeux, mais il est bien en peine d'en expliquer la raison et les différences manifestes de fréquences pour les deux types de signaux, dues, si on suit son raisonnement, au même type de source, explosive...



La forme du spectre de fréquences observée pour le WTC (en rouge) ressemble de manière étonnante à celles observées pour les chutes de roches pour les dix événements décrits précédemment (a) à (j).

Barety a poussé plus loin la comparaison avec quelques calculs intéressants :

	WTC 1	Drus RockFall
Masse totale des blocs	100 000 tonnes	35 800 tonnes
Volume total	12 739 m ³	14 000 m ³
Vitesse d'impact	45 m/s	90 m/s
Nature du terrain	cristallin et sédimentaire	granitique
Densité du sol	2,75	2,7
Energie sismique	250 MJ	27,4 MJ
Energie potentielle totale	2,0*10 ¹¹ J	1,58 *10 ¹¹ J
Ratio Es/Ep	1,25*10 ⁽⁻³⁾	1,74*10 ⁽⁻⁴⁾
Densité des blocs	7,85	2,7
Distance à l'épicentre	34 km	30 km

	WTC 1	Yosemite RockFall
Masse totale des blocs	100 000 tonnes	80 000 tonnes
Volume total	12 739 m ³	29 629 m ³
Vitesse d'impact	45 m/s	117 m/s
Nature du terrain	cristallin et sédimentaire	granitique
Densité du sol	2,75	2,7
Surface d'impact	9 600 m ²	20 000 m ²
Energie sismique	250 MJ	105 MJ
Energie potentielle totale	2,0*10 ¹¹ J	3,5*10 ¹¹ J
Ratio Es/Ep	1,25*10 ⁽⁻³⁾	3*10 ⁽⁻⁴⁾
Densité des blocs	7,850	2,7
Distance à l'épicentre	34 km	49,9 km

Les enseignements à tirer de ces tableaux et des cas étudiés :

- Des masses et des énergies potentielles du même ordre de grandeur...
- Une forme de sollicitation très comparable : une avalanche de rochers dans un cas, une avalanche de poutres d'acier dans l'autre...
- Des rendements supérieurs pour le WTC, mais :
 - o des valeurs comparables ont été observées, par exemple pour l'avalanche R10 de l'article des collègues grenoblois,
 - o la surface d'impact était horizontale et les tours étaient fondées sur le substratum rocheux...
 - o en ne prenant que l'acier, la masse est sous-estimée, ce qui augmente artificiellement le rendement. De même la vitesse de 45 m/s est très pessimiste, surtout pour les débris tombant en chute libre sur les côtés de la tour,
 - o l'acier étant bien plus résistant qu'un élément rocheux, peu d'énergie est dissipée dans le « projectile » qui impacte le sol, ce qui améliore également le rendement.
- Les fréquences des ondes observées pour les avalanches sont dans une gamme tout à fait semblable à celle des signaux générés par les effondrements,
- On constate que des éboulements de roches peuvent aussi donner des ondes volumiques, ce qui est en totale contradiction avec ce qu'avancait M. Rousseau pour les effondrements...

Pour conclure ...

L'analogie proposée par *Barety* est très pertinente et montre que la forme sismique prise par les effondrements n'a rien de 'suspect'. Elle est au contraire très naturelle et prévisible par rapport à ce qui a déjà été observé sur des avalanches de roches.

Il est étonnant que ces recherches bibliographiques basiques, essentielles à la bonne compréhension des phénomènes et faites par un jeune étudiant, un ancien chercheur du CNRS n'ait même pas pris la peine de les réaliser... C'est assez symptomatique d'un 'article' dont la conclusion a été rédigée bien avant que les phénomènes mis en jeu aient été étudiés, et surtout compris.

Les efforts désespérés de M. Rousseau pour justifier l'injustifiable, par *truthers* interposés, n'en sont que plus pathétiques.

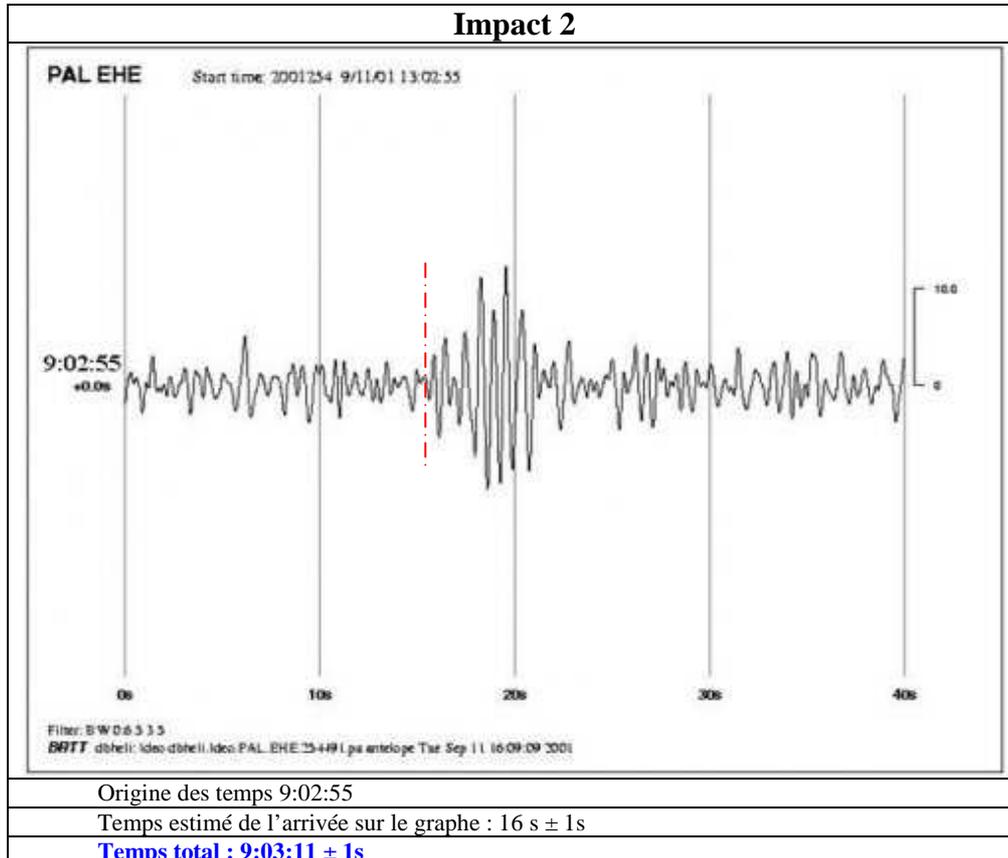
Dans ses « réponses » (si on peut appeler cela ainsi), il a bien pris soin de ne pas parler de ses erreurs grossières - doux euphémisme - sur le calage temporel ou l'inversion grotesque dans l'étude des tours Nord et Sud, deux éléments qui sont la base essentielle de sa démonstration !!

Nul besoin d'un doctorat en sismologie, en tout cas, pour se rendre compte de cela...

Post-scriptum (3) (!!!)

En dépit de tous ces éléments invalidant l'article d'André Rousseau, certains tentent de remettre le couvert. J'ai donc poussé un peu plus loin mes investigations...

Lorsqu'on sait que l'avion a impacté la tour 2 à **9:03:00** (± 1 s) (cf les incrustations horaires des télévisions en live ici : http://www.dailymotion.com/video/xd9ojv_crash-wtc2-09-02-59-09-03-00_news)... et puisque le signal est arrivé à la station PAL à **09:03:11** d'après ce graphe :



on arrive à **un temps de propagation de 11 secondes environ** (les données du NIST, nous le verrons, correspondent en fait à 12 secondes), qui avait été la toute première valeur donnée par LDEO le jour même des attentats dans ce fichier : http://www.ldeo.columbia.edu/LCSN/eq/20010911_WTC/ReadMe

Ce calage suffit amplement pour dire qu'il n'y a rien de mystérieux dans la propagation des autres ondes, contrairement à ce qu'essayait de faire croire André Rousseau :

- On a quasiment le même temps de propagation depuis l'impact de WTC1 à **08:46:30**, au signal à la station **8:46:42** (12 s)...
- Les débuts des effondrements ayant été déterminés à la seconde près d'après les mêmes images télé (**09:58:59** et **10:28:22**), on mesure les signaux à **09:59:22** et **10:28:48** soit 23 et 26 secondes après l'amorce des effondrements. **L'émission depuis l'épicentre (des ondes mesurées) a donc débuté 12 et 15 secondes** (encore à une seconde près) **après le début des effondrements** (en enlevant 11 secondes à l'heure d'arrivée des ondes on obtient : **09:59:11** et **10:28:37** pour cette origine des temps), c'est à dire le moment où une masse suffisante de débris impacte le sol.

Tout ça est en bonne concordance avec les observations puisque la chute de la tour 2 a été plus rapide que la tour 1. Une vidéo de l'effondrement permet de confirmer que le front d'effondrement (et donc la majeure partie des débris) atteint le sol entre 13 et 16 s après le début de l'effondrement pour WTC1 : http://www.youtube.com/watch?v=MAYXdafNI6E&feature=player_embedded

Cela démontre encore l'ineptie de l'article étudié ici puisque, dixit Rousseau, cette vitesse de propagation est l'élément le plus probant de sa démonstration : "Or les signaux sismiques montrent des différences significatives dans leur composition et leur magnitude et **surtout dans leur vitesse de propagation, alors que leur parcours est pourtant identique dans des conditions identiques**".

Le reste étant de la pure spéculation (explosion à la base alors que l'effondrement par des incendies, etc., etc.) on se demande où s'arrêtera la plaisanterie...

Frédéric Henry-Couannier (que l'on ne peut suspecter de complaisance avec l'explication scientifique communément admise !) s'en est d'ailleurs plaint sur son site :

(<http://darksideofgravity.com/11%20Septembre%202001.html> le 07 mai 2010)

Il confirme : « Il est donc clair, d'après leurs spectres, que les signaux enregistrés pour les effondrements au WTC ne correspondent ni à des glissements le long de failles sismiques ni à des explosions mais au contraire à des impacts, le signal résultant étant si faible qu'il ne peut s'agir de l'impact d'une pile compacte mais seulement de multiples impacts de débris d'acier éparpillés dans le temps et l'espace: le signal le plus fort coïncide d'ailleurs avec le timing des débris impactant le sol en video ».

Les *truthers* ont néanmoins réussi à recruter un nouvel expert pour tenter de porter secours à l'auteur de l'article. Il s'agit de Pierre Grésillaud connu pour ses théories complotistes (déjà !) sur l'explosion de l'usine AZF de Toulouse. Un duo d'expert en sismique s'est ainsi constitué dont on ne sait s'il relève de Pierre et Marie Curie ou Laurel et Hardy...

Quoique, lorsque j'ai lu ceci...

« La grosse arnaque de Quirant et de Barety, ce sont les 11 sec des ondes de surface de Rayleigh... elles sont une très grosse erreur de leur part et cette erreur est confirmée par d'autres stations un peu plus éloignées également sur le même type de terrain et ne pouvant pas présenter des ondes de surface allant plus vite que 2400 m/sec... les 11 sec et les 2900 à 3000 m/sec de vitesse d'ondes de surface à PAL de Quirant et Barety sont des IMPOSTURES... »

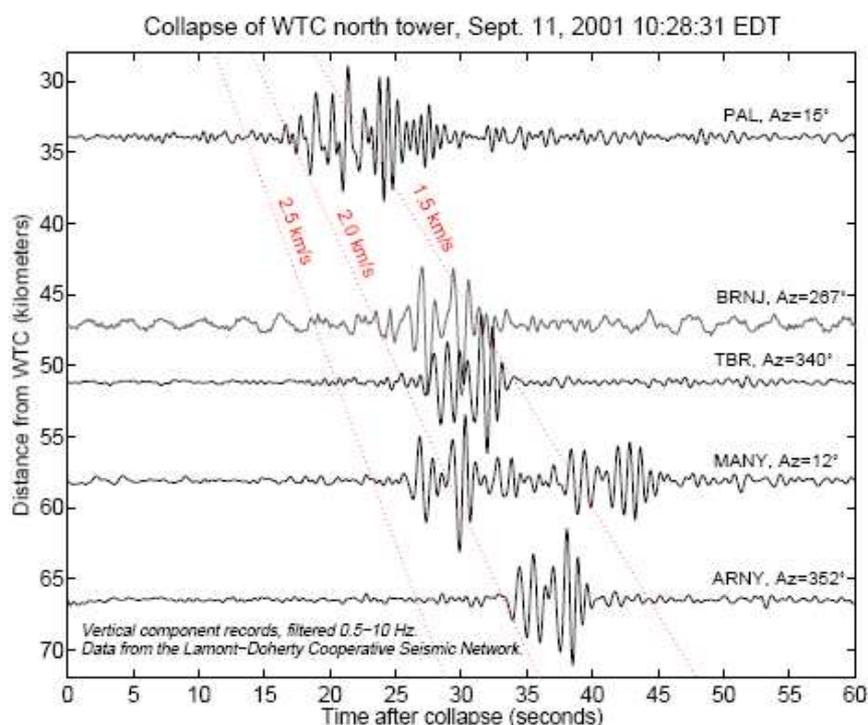
<http://forum.reopen911.info/p226796-aujourd-hui-02-44-01.html#p226796>

... je dois dire que je me suis fait ma petite idée ! ☺

Non seulement cette valeur de 3000m/s est **confirmée dans le rapport du LDEO comme étant consistante** avec la nature du terrain à cet endroit*, mais en plus, il est très facile de vérifier sa pertinence à partir des graphes fournis par le LDEO.

http://www.ldeo.columbia.edu/LCSN/Eq/20010911_WTC/WTC_LDEO_KIM.pdf

Pour cela, il suffit d'effectuer un recalage tenant compte du temps de propagation déterminé plus haut de 11 secondes. Cela permet de redéfinir l'origine des temps et reproduire les droites, déjà tracées par le LDEO, mais qui étaient mal positionnées (ci-contre en rouge). L'ordre de grandeur des vitesses de propagation peut ainsi être évalué pour chacune des stations (cf. page suivante).



* une station situé plus loin [Lakeside LSCT Latitude 41.68 Longitude 73.22] mais quasiment sur le même axe que PAL et MANY a donné ce même ordre de grandeur, c'est indiqué dans le rapport du LDEO.

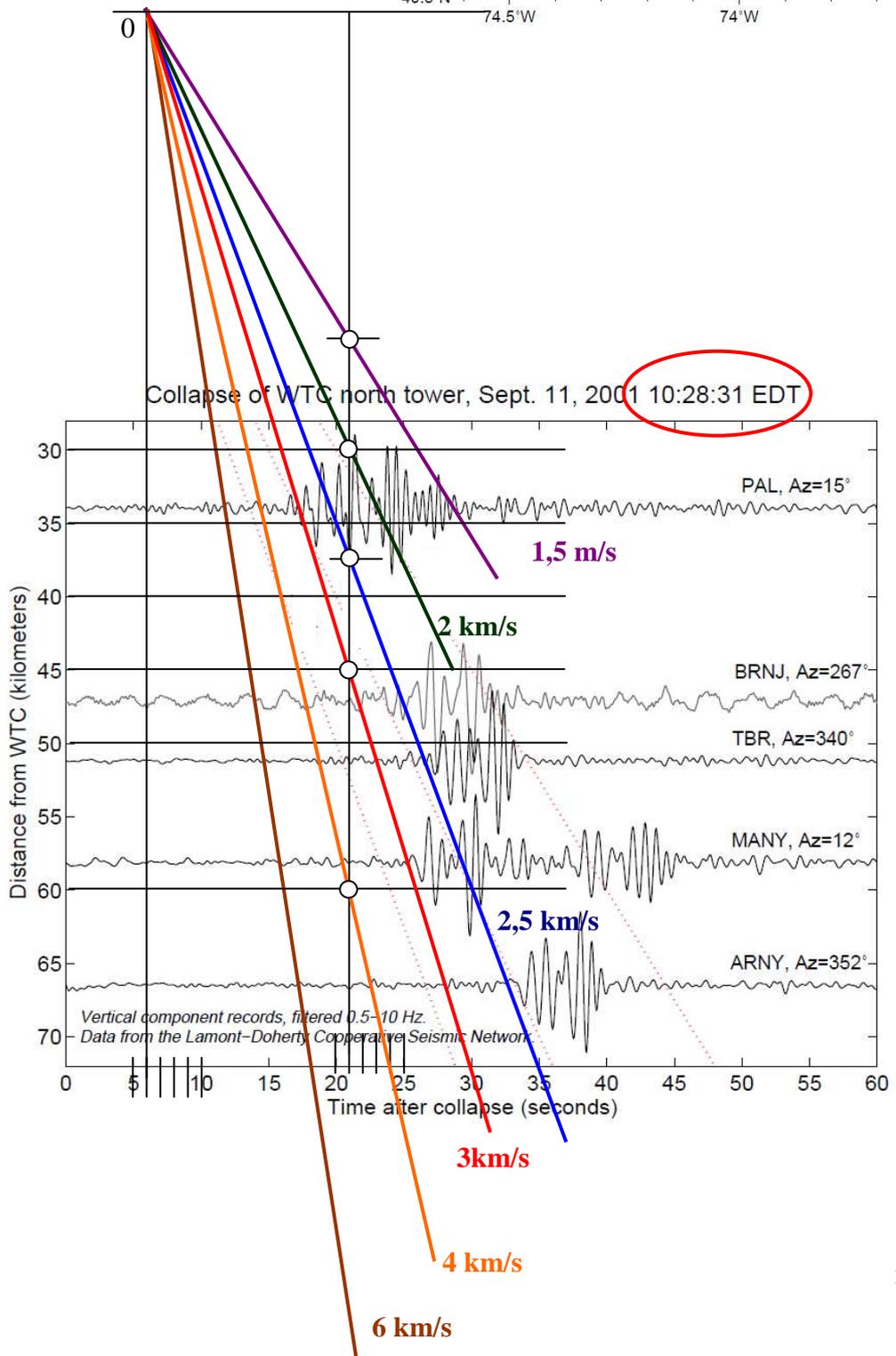
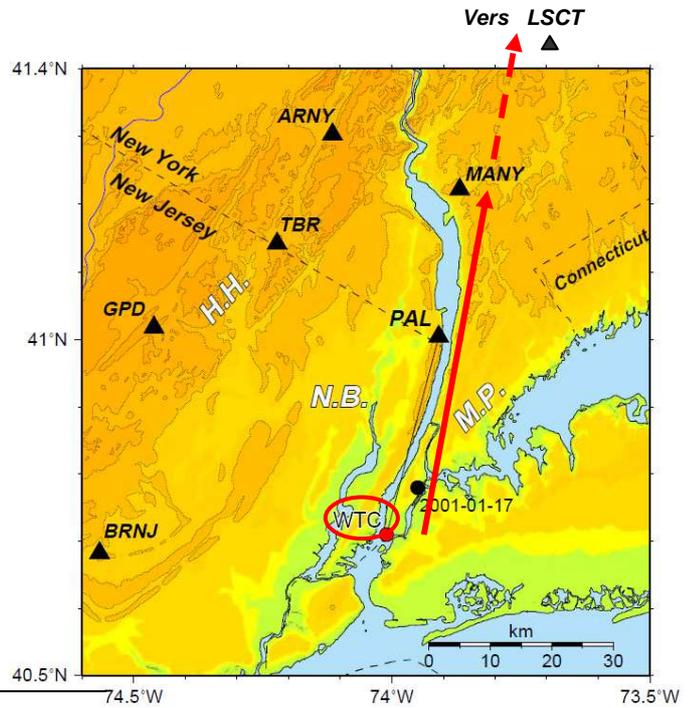
Origine des temps :
 10:28:48 – 11 secondes = **10:28:37**

6 secondes de plus que celle donnée par LDEO
(10:28:31)

d'où le recalage nécessaire...

Les vitesses de propagation sont alors toutes entre
 2,4 et 3,1 km/s suivant les terrains traversés

**Les stations de PAL et MANY, situées sur la
 même direction de propagation, donnent des
 valeurs équivalentes...**



Pour conclure toute cette analyse, voici un récapitulatif des événements, réalisé à partir des horaires donnés par le NIST et des relevés sismiques fournis par le LDEO :

	NIST (calage TV live)	Propagation	Signal PAL (sismogrammes)
Impact WTC1	08:46:30		08:46:42
Impact WTC2	09:02:59	← calage 12 sec →	09:03:11
Début effondrement WTC2	09:58:59		
Débris au sol conséquents WTC2 (+ 11s / eff.)	09:59:10	← calcul avec 12 s	09:59:22
Début effondrement WTC1	10:28:22		
Débris au sol conséquents WTC1 (+ 14s / eff.)	10:28:36	← calcul avec 12 s	10:28:48
Effondrement penthouse WTC7	17:20:45	← calcul avec 12 s	17:20:57
Chute de la façade (+ 7s / eff. penthouse)	17:20:52		

Nous avons vu que le calage de 12 secondes était acceptable grâce aux images des télévisions diffusant en direct. Les timings en violet ont été recalculés à partir de cette valeur et collent parfaitement, y compris l'effondrement interne du WTC7 qui s'est produit 7 secondes avant la façade.

Malheureusement, cette simple constatation (ne nécessitant bien sûr nullement un doctorat en sismique !) est déjà trop compliquée pour nos sismologues de compétition. Cette succession d'erreurs parfaitement grotesques n'en est que plus pathétique...

Quant je pense que cet article était annoncé comme la preuve ultime !!!...